2.3 आनुवंशिक सुधार

2.3.1 विहंगावलोकन

रोपणियों की उत्पादकता बढ़ाने और उच्च स्तरीय प्रकाष्ठ प्राप्त करने के लिए परम्परागत प्रजनन पद्धतियों के द्वारा आनुवंशिक सुधार अत्यन्त आवश्यक है। किन्तु कई वृक्षों के लंबे जीवनचक्र और प्रजनन् की प्रति पीढ़ी में न्यून उपलब्धियों के कारण, बड़ी आनुवंशिक उपलब्धियों को प्राप्त करने में कई वर्ष लग जाते हैं। अन्य देशों, (जैसे ब्राजील और इन्डोनेशिया) की तुलना में भारत की कृषि भूमियों में वृक्ष–फसलों की उत्पादकता बहुत कम है। इससे भारत में कृषि वानिकी/वृक्ष कृषि की वास्तविक क्षमता का पता चलता है। वृक्ष फसलों की उत्पादकता कई कारकों पर निर्भर करती है किन्तु सबसे मुख्य कारक रोपण स्टॉक का उपलब्ध होना है। कृंतक रोपणियों में तेजी से उगने वाली प्रजातियों की वर्तमान आनुवांशिकता का उपयोग किया जाता है और कार्यक्षेत्र में परीक्षित कृंतकों की उत्तम आनुवंशिक गुणवत्ता को अपनाया जाता है। कई देशों में यूकेलिप्टस और पापलर के उत्तम कृंतकों के कारण लाभदायी रोपणियों की बाढ़ सी आ गई है तथा भारतीय प्रयास भी उत्साहवर्धक है।

भारतीय वानिकी एवं शिक्षा परिषद् द्वारा विभिन्न वन वृक्ष प्रजातियों का आनुवंशिक सुधार किया जा रहा है, जिनमें आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण और देशभर के किसानों, वन विभागों और उद्योगों के लिए आवश्यक वृक्ष शामिल हैं। हितधारकों की आवश्यकतानुसार आनुवंशीय, कृन्तक वानिकी और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आधारिक और प्रायोगिक अनुसंधान किये जा रहे हैं। देश में वन आनुवंशिक संसाधनों के मूल्यांकन हेतु रणनीतिक क्रिया–कलापों के महत्व को देखते हुये भा.वा.अ.शि.प. के विभिन्न संस्थानों द्वारा दीर्घकालिक अनुसन्धान कार्यक्रम के तहत प्रजाति विशेषक वृक्ष सुधार और वृक्ष प्रजनन् अपनाया जा रहा है। तदनुसार स्तरीय बीजों और पौधों के द्वारा रोपित वनों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए राष्ट्रीय संयोजित अनुसन्धान कार्यक्रम को 'वन आनुवंशीय संसाधन प्रबंधन और वृक्ष सुधार' के अनुरूप विकसित किया जा रहा है, जिससे किसानों, उद्योगों और वन विभाग की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकेगा। इस प्रकार, विभिन्न वानिकी अनुसन्धान संस्थानों, राज्य वन विभागों, विश्वविद्यालयों के सामंजस्यपूर्ण क्रिया–कलापों में सहायता मिलेगी और इन प्रयासों को हितधारकों के लाभ हेतु प्रस्तुत किया जा सकेगा।

यूकेलिप्टस

ई. पैलीता और *ई. यूरोफाइला* के बीच कृत्रिम संकरीकरण किया गया और अन्तः विशिष्ट एफ–1 संकर भी विकसित किये गये जिन्हें मूल्यांकन हेतु कार्यक्षेत्र में रोपित किया गया है।

डैल्बर्जिया सिस्सू

आनुवंशिक वैविध्य के लिए शीशम की ग्यारह आबादियों का विश्लेषण किया गया और पाया गया कि उत्तराखंड की तुलना में जम्मू और कश्मीर तथा हिमाचल प्रदेश में अधिक आनुवंशिक विविधता है। भारत सरकार, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की वैरायटी रिलीजिंग समिति द्वारा उच्च उत्पादक और प्रतिरोधक (म्लानि रोग के विरूद्ध) *डैल्बर्जिया सिस्सू* (एफ. आर. आई.– 14) कृन्तक को व्यावसायिक कृषि हेतु अवमुक्त किया गया है।

मेलिया कम्पोसिटा

सूची पद्धति का प्रयोग करते हुऐ 230 कैन्डीडेट धन वृक्षों का चयन किया गया और अभिलक्षणों की जानकारी प्राप्त की गई तथा धन वृक्षों की पहचान की गई। विभिन्न पारि–जलवायुवीय स्थितियों में स्थायित्व और अनुकूलन क्षमता का विश्लेषण करने के लिए छः भौगोलिक अवस्थितियों में 21 कुलों का मूल्यांकन किया गया है।

बाँस

थाम्नोकेलेमस फालकोनरी (देव रिंगाल) के सूक्ष्म प्रवर्धन हेतु सक्षम प्रोटोकोल विकसित किया गया। विभिन्न पगडण्डियों के दोनों ओर देव रिंगाल के विकसित प्रवर्द्धकों को

इन विटरो (पात्रे) मूलोत्पति

जड़ित नाल कलमें

मागरा के खेतों में (1843 ए. एम. एस. आई.) मसूरी में रोपित किया गया और एक वर्ष की वृद्धि तथा अनुकूलन क्षमता के लिए मूल्यांकित किया गया।

टैकोमेला अण्डुलाटा

बीकानेर और जोधपुर में 2008 में 40 कैंडीडेट धन वृक्षों के साथ स्थापित *टैकोमेला अण्डुलाटा* के संतति परीक्षणों से पता चला कि जोधपुर में संतति वृद्धि उत्तम रही।

प्रोसोपिस सिनरेरिया

प्रोसोपिस सिनरेरिया का आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम निष्पादित किया गया और राजस्थान की विभिन्न अवस्थितियों से 21 नये कन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। विभिन्न धन वृक्षों से फली प्राचलों का अध्ययन किया गया।

टैक्टोना ग्रैंडिस

- *टैक्टोना ग्रैंडिस* कृन्तकीय बीज फलो दो उद्यान, एक में पुष्प संयोजन सूची को मानकीकृत करने के लिए कर्नाटक (जंगनमाटी, धारवाड़) तथा एक आंध्र प्रदेश (अछुथापुरम, राजमुन्दरी) में चयनित किये गये।
- *टैक्टोना ग्रैंडिस* के 97 धन वृक्षों के तीन-तीन रेमेट्स को राष्ट्रीय टीक जर्मप्लाज्म बैंक, चन्द्रपुर में अनुरक्षित किया गया जो 12 टीक उत्पादक राज्यों और 15-31 सन्ततियों (अर्द्ध सगोत्रीय कुलों) का प्रतिनिधित्व करते हैं। ए एफ एल पी तथा एस टी एम एस मार्कर्स का प्रयोग करते हुऐ नौ धन वृक्षों का मूल्यांकन किया गया।
- टीक की चयनित 15 फिनोटाईप उत्तम वृक्षों और अर्द्ध सगोत्रीय कुलों में आनुवंशिक वैविध्य का अध्ययन किया गया। आनुवंशिक निष्कर्षो को कम्प्यूट किया गया और वृद्धि विशेषक के वंशानुक्रम की खोज की गई।

प्टीरियोकार्पस सेन्टालिनस

रेड सैन्डर्स के संतति परीक्षण हैदराबाद और बंगलोर में स्थापित किये गये हैं। सन्ततियों की प्रारंभिक निष्पादकता के मूल्यांकन से पता चला कि कर्नाटक, कुशालनगर, कोडागू से एकत्रित सी.पी.टी उत्तम है।

अजाडिरैक्टा इन्डिका

- गोविन्दपुरा, जयपुर में उच्च अजाडिरैक्टिन का पता लगाने के लिए 8 वर्ष की नीम सन्तति की स्थापना की गई जिससे पता चला कि सन्तति सी पी टी-7, सी पी टी-4, सी पी टी -11 और सी पी टी 12 की वृद्धि निष्पादकता उच्च थी जबकि सी पी टी-4 और 7 वृद्धि प्राचल तुषार सहक्षमता में उच्च हैं।
- मध्य प्रदेश की पांच आबादियों में नीम के पांच पात्रेय अपूतिक संवर्धकों को स्थापित किया गया। 0.5 μ एम बी ए तथा 125 एम जी 1^{-1} केसिन हाइड्रोलाईसेट से तनों की ऊचांई (2.28 से. मी.) तक प्राप्त की गई। पर्ण खंडों के साथ उच्चतम पादप पुनरुत्पति (3.56), 0.44 एम बी ए तथा 162.86 μएम एडीएस प्राप्त हुई। बीजों में अजाडिरैक्टा मात्रात्मकता के लिए एच पी एल सी पद्धति को मानकीकृत किया गया।

पाईनस जिरारडियाना

हिमाचल प्रदेश के किन्नौर और भारमोर क्षेत्रों में चिलगोजा पाईन आबादी के सर्वेक्षण से पता चलता है कि जैविक दबाव बीज संग्रहण के लिए स्थानीय लोग के अधिकारों के कारण पुनरुत्पादन नगण्य रही। *पी. जिरारडियाना* के आनुवंशीय वैविध्य अध्ययन के लिए तीन आबादियों के लिए आइसोएन्जाइम प्रोटोकोल्स विकसित किये गये।

वन आनुवंशिक संसाधन मूल्यांकन एवं सरंक्षण

कैलोफाईलम इनोफाईलम एक महत्वपूर्ण तेलबीज वृक्ष है, जिसका उपयोग जैवईधन तथा औषधीय उद्देश्यों के लिए किया जाता है। कैलोफाईलम के उच्च उत्पाद फलवृक्षों का चयन किया गया। पालमपल्ली अनुसन्धान स्टेशन में जर्मप्लाजम बैंक स्थापित किया गया है।

- *सेपिंडस इमार्जीनेटस* तमिलनाडु में एक अन्य एन टी एफ पी प्रजाति है जिसकी उच्च मांग है। उच्च फल उत्पादक वृक्षों और सेपोनिन मात्रा के साथ जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित किया गया।
- महत्वपूर्ण देशज चारा प्रजातियों, यथा : *ग्रीविया ऑप्टीवा* (2.0 है. दुधली लच्छीवाला रेंज देहरादून वन प्रभाग) तथा *क्वेरक्स ल्यूकोट्राईफोरा* (1.50 है. मागरा, जौनपुर रेंज मसूरी वन प्रभाग) के कार्यक्षेत्रीय जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित किये गये।
- चारा प्रजाति बहुनिया वेरीगाटा का जर्मप्लाज्म विकसित करने के लिए उत्तराखंड और हिमाचल प्रदेश राज्यों में महत्वपूर्ण जीनोटाईप का चयन किया गया।
- छत्तीसगढ़ के तीन कृषि जलवायु क्षेत्रों की चार अवस्थितियों में *डायोस्पाइरस मिलानोजाईलोन* के जर्मप्लाज्म एकत्रित किये गये।
- *एक्वेलेरिया मेलासिन्सिस* की 50 सन्ततियों युक्त जर्मप्लाज्म बैंक व.व.अ.सं. जोरहाट परिसर में स्थापित किया गया।
- *कामीफोरा विगटी* के वितरण मानचित्र और घनत्व के लिए 29 जिलों के 10294 हे. में सर्वेक्षण किये गये और 105 उन्नत पादपों के परास्थानिक संरक्षण हेतु जर्मप्लाज्म एकत्रित किये गये।
- *मोरिंगा ओलियोफेरा* के घरेलूकरण, वृहत बहुगुणन और लोकप्रियता के लिए झारखंड, पश्चिमी बंगाल, बिहार और उड़ीसा में उच्च पर्णीय पोषण और साइटोकिनिन तत्व, सी पी टी/उत्तम बीज स्रोतों की पहचान की गई। उन्नत जीनोटाईप्स का कृन्तकीय बहुगुणन किया गया और जर्मप्लाज्म बैंक में अनुरक्षित किया गया।
- *मोलोटस फिलीपाइन्सिस* तथा *राइटिया टिंक्टोरिया* से रंजक निष्कर्षण के लिए प्रयोगशाला प्रोटोकोल विकसित किये गये।
- लाख की खेती के लिए कुसुम (*एस. ओलियोसा*) पोलार्डिंग और प्रसारण के लिए तना कर्तनों और बेसिया, सिम्दगा, बानो आदि में कुसुम के धन वृक्षों के सियोन लिये गये। गुट्टी बांधना प्रक्रिया को सफलतापूर्वक मानकीकृत किया गया।

प्रजनन कार्यक्रम के लिए आणविक अभिलक्षण

- चोरी किये गये प्रकाष्ठ के उद्‌भव का पता लगाने या *सीड्रस देवदारा* के काष्ठ से डी.एन.ए. के लॉगबैंक को सफलता पूर्वक पृथकरण करने के लिए प्रकाष्ठ न्यायिक पर आणुविक मार्कर्स के अनुप्रयोग हेतु कार्यक्रम प्रारम्भ किया गया।
- *यूकेलिप्टस साइट्रीयोडोरा, ई. पैलीडा,* ई. हाइब्रिड तथा वाणिज्यिक उपयोग में आने वाले यूकेलिप्टस के कृन्तकों के जननद्रव्य को एकत्र किया गया और पर्ण समूह को सी.एल.एस.बी. प्रतिरोधन देने वाले मार्कर घटकों के बारे में विश्लेषित किया गया।
- व.अ.स., देहरादून में चयनित बाँस प्रजातियों के आणविक अभिलक्षणों के लिए आणविक टैक्सोनामी सुविधायें स्थापित की गई। यह कार्य पाँच बाँस प्रजातियों पर शुरू किया गया है।

सूक्ष्म और वृहत प्रवर्धन

- *सराका असोका,* महत्वपूर्ण वाणिज्यिक औषधीय पादप प्रजाति के कृन्तकीय प्रवर्धन तकनीक में सफलता प्राप्त हुई है, जिसके लिए भिन्न जड़ीय माध्यम, वृद्धि हार्मोन्स और मौसमीय जड़न का उपयोग किया गया।
- *डैल्बर्जिया लेटीफोलिया* तथा *टीरोकार्पस सेंटालिन्स* प्ररोह बहुगुणन माध्यम को मानकीकृत किया गया है।
- जबलपुर, चन्द्रपुर और जगदलपुर में *डैल्बर्जिया लेटीफोलिया* के चयनित वृक्षों पर आक्सीन में देशज स्तरों पर *इन्डोॅल एसिटिक* अम्ल का प्रयोग करने से महत्वपूर्ण मौसमीय तथा जीनोटाईप वैविध्य दिखाई दिये। *डैल्बर्जिया लैटीफोलिया* के युवा तथा परिपक्व तना कर्तनों में 36% और जड़ों में 11% प्रतिउत्तर पाया गया।
- चयनित बांस प्रजातियों का वानस्पतिक प्रवर्धन प्रोटोकोल विकसित किया गया। *डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई* में बहुगुणन और जड़ीय प्रेरण की पद्धतियाँ विकसित की गई हैं।

- पात्रेय स्थितियों में *सल्वाडोरा पर्सिका* में सर्वोत्तम तना बहुगुणन 2.5 गुना था। जो एम एस मीडियम का अनुपूरक बी ए पी (0.5 एम जी/ली) और आई ए ए (0.1 एम जी/ली) था।
- *कैपेरिस डैसीडुआ* में सर्वोत्तम प्ररोह बहुगुणन एम एस मीडिया में अनुपूरक बी ए पी (2.0 एम जी/ली) तथा आई ए ए (0.5 एम जी/1) था।
- वायिक भ्रूण व्युत्पन्न, कामीफोरा विगटी से तीन वर्षीय (दीर्घकाल से अनुरक्षित) संवर्धन को उत्पन्न किया गया जिन्हें आनुवंशिक दृष्टि से एकरूप पाया गया।
- प्रबंधन पद्धति के मानकीकरण और *मैकीलस विलोसा* (रॉक्सब.) तथा *क्वेरक्स लाईनेट* के जर्मप्लाज्म संरक्षण हेतु *एम. विलोसा* के दस धन वृक्ष तथा क्यू. लाईनेटा के नौ वृक्षों को चयनित और चिन्हित किया गया हैं।
- *पोंगामिया पिन्नाटा* के चयनित जीनोटाईप्स में जड़न क्षमता के वैविध्य पर अध्ययन करने के लिए 23 वृक्षों से सियन एकत्रित किये गये और धन वृक्षों की कलम की सफलता की जाँच की गई।
- *एम्बेलिया राईबस* के पात्रेय संरक्षण और प्रवर्धन प्रोटोकोल को इष्टतमीकरण हेतु नागपुर, महाराष्ट्र, लोअर सविन्सिरी, अरूणाचल प्रदेश में जर्मप्लाज्म एकत्रित किये गये। इस स्रोत से पूर्व पादप एकत्रित किये गये और ऊतक संवृद्धि प्रयोगशाला में सवंर्धक स्थापित किये गये।

विशिष्ट एकरूपता तथा स्थायित्व (डी.यू.एस.) परीक्षण

पाईनस रॉक्सबर्घाई की पाँच आबादियाँ अर्थात् छबल वन, बेनिथी, नूरपूर वन, नर्वा और डिबकन वन तथा *सीड्रस देवदारा* की पाँच आबादियाँ अर्थात् चोपल, सियोग, चैल तथा किन्नौर, का विशिष्ट अभिलक्षणों हेतु सर्वेक्षण किया गया। नीडिल की लम्बाई और रंग में पर्याप्त अन्तर पाया गया। विशिष्ट जीनोटाईप की पहचान के लिए शंकु आकार तथा छत्राकार की दोनों प्रजातियों में जाँच की जा रही है। चौपल वन प्रभाग में देवदार के जीव प्रारूपों को मुरझाई हुई शाखाओं के साथ प्राप्त किया गया।

बीज विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी

तीन कठोर प्रजातियों यथा : *डिप्टेरीयोकार्पस रेटुसस* बी आई. (होलांग), *शीटिया असामिका* डायर (मकाई) तथा *अक्वीलेरिया मेलान्सिस* लाम्क (अगार) के बीज व्यवहारिता पर अध्ययन किये गये। *एब्रोमा अगस्टा* एल.एफ. के बीज जीवविज्ञान पर भी अध्ययन किया जा रहा है।

विषय के अर्न्तगत परियोजनाए

परियोजनाएं	पूर्ण की गई परियोजाएं	जारी परियोजनाएं	वर्ष के दौरान नयी आरम्भ की गई परियोजनाएं
योजना	21	62	19
बाह्य सहायता प्राप्त	06	16	04
कुल	**27**	**78**	**23**

2.3.2 वन आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण

अकाष्ठ वन उपज (अ.व.उ.) प्रजातियाँ

वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून के वन अनुसन्धान केन्द्र खिर्सू (पौड़ी गढ़वाल) में कुछ औषधीय पादपों को संरक्षित किया जा रहा है नामत : एटीज (*एकोनीटम हिटिरियोफाइलम* वाल एक्स रॉयल), ब्रहमी (*बकोपा मोन्नेरी* एल पेन्नल), चिराटा (*स्वीर्टिया चिराटा* बक - हेम), दालचीनी (*साइनामॉम वेरम* प्रेजल.) तथा दारूहल्दी (*बरबेरिस एसिआटीका* डी सी)।

खिर्सू में औषधीय पादपों का संरक्षण

पाँच अ.व.उ. प्रजातियां अर्थात् *पोंगेमिया पिन्नाटा, एगल मार्मीलोस, टीरियोकार्पस मार्सूपियम, नक्स–वोमिका* तथा *एस. सुआविओलेन्स* का उत्कृष्ट जीनोटाईप चयन करने के लिए पद्धतियों और प्राचलों का विकास किया गया।

स्थल दौरे के दौरान उ.व.अ.सं., कर्मचारी, महाराष्ट्र वन अधिकारियों के साथ

चन्द्रपुर में *एम. सुआविओलेन्स* (पाण्डल) का उत्कृष्ट पादप

क्वेरक्स ल्यूकोट्राइकोफोरा

मध्य हिमालय के मध्यम ऊंचाई वाले भागों में बांज ओक (*क्वेरक्स ल्यूकोट्राइकोफोरा*) सामान्य चौड़ी पत्तियों वाला वृक्ष है। शीतोष्ण क्षेत्र में इसे बहुत पसन्द किया जाता है। इसका उपयोग प्रायः चारा ईंधन और लघु प्रकाष्ठ के लिए किया जाता है। क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा की मध्य ऊँचाई (1200 –2200) वाले भागों में साथ एक वृहद बैल्ट बनाती है जो अस्तित्व के लिए बहुत दबाव का सामना करवा रही है। हिमालयी बेन ओक वनों के आनुवंशिक विविधता तथा आबादी सरंचना का अध्ययन करने के लिए हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड से 30 एकल वृक्षों के साथ दस जनसंख्याओं को डी एन ए मार्कर अध्ययन के लिए नमूनों के रूप में चुना गया। बांज की पत्तियों से डी एन ए निष्कर्षण तकनीक का मानकीकरण किया गया है। आबादी के आणविक अभिलक्षणों के लिए पॉलीमार्फिक आई.एस.एस.आर./आर.ए.पी.डी. मार्कर्स का विश्लेषण किया गया है।

गडाच (झुंगी) के बान ओक वनों में नमूना एकत्रीकरण के लिए चयनित वृक्ष

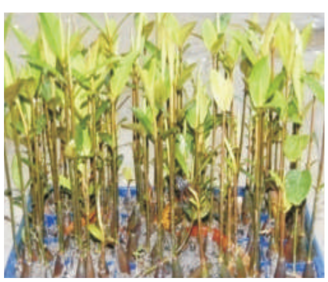
डैल्बर्जिया सिस्सू

डैल्बर्जिया सिस्सू के 86 कृन्तकों का आनुवंशिक वैविध्य विश्लेषण किया गया जिसके लिए व्यापक पॉली-मार्फिक डी एन ए (आर.ए.पी.डी.) हेतु 10 डेकामर प्राईमर्स चयनित किये गये। अधिकतम समरूपता 218, 1003, 10 और 12 तथा अत्यन्त विषम क्लोन्स 7006, 59, 9032 और 5030 थे जिनमें न्यूनतम समानता थी। औसत आनुवंशिक विविधता 0.21 रिकार्ड की गई। 5022 कृन्तक अत्यन्त वैविध्यपूर्ण माने गये जिन्हें बीजोद्यान में कई संयोजनों के साथ उपयोग में लाया जा सकता है और संकरीकरण कार्यक्रम में मूल सामग्री के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

मैग्रोवस

हमारे देश के मैग्रोवस वन तेजी से कम हो रहे हैं। *ब्रूग्वीरा सेक्एनगुला* प्रजातियां भूमि की ओर उगती है और भारत में काफी दुर्लभ हो गई है। यह भारत के केवल तीन प्रतिबंधित जिलों में उगती है यथा : दक्षिणी अण्डमान, इर्नाक्यूलम क्षेत्र (दक्षिणी तट) तथा बिट्राकानिका, उड़ीसा। पश्चिमी तट के इर्नाक्यूलम क्षेत्र में इसे लुप्त मान लिया गया था किन्तु 2004 में फिर इसका पता लगा। यह प्रजाति पक्षियों को आश्रय देती है और वैश्विक दृष्टि से दुर्लभ है। इस प्रजाति के संरक्षण की तुरन्त आवश्यकता को देखते हुए परियोजना बनाई गई जिसके तहत *ब्रूग्नेरा सैक्सेनगुला* आबादियों, आणविक अभिलक्षण तथा नियंत्रित पालीनेशन पर टोही सर्वेक्षण किया जा रहा है। टोही सर्वेक्षण इर्नाकूलम क्षेत्र के पानागढ़ तथा कुम्बालांगी में किया गया। 30 एकलों को जी पी प्रलेखित किया गया। पानागढ़ और कुम्बालांगी नियंत्रित पालीनेशन का प्रयास किया गया। जून 2011 में 400 एकलों को प्रतिरोपित किया गया। दो आबादियों का डी एन ए मार्कर वैविध्य आकलन किया जा रहा है। प्रजाति की पुनरुत्पति जीवविज्ञान का अध्ययन किया गया है।

ब्रुग्वेरा सैक्सनगुला फल



पुन: *रोपण* के लिए अंकुरों को उगाना

विकृत क्षेत्रों में *ब्रूग्वेरा सैक्सेनगुला* का रोपण

स्थापित *ब्रूग्वेरा सैक्सेनगुला*

पानमपली अनुसंधान केन्द्र में क्लोन बैंक और अर्ध-गोमीय परीक्षण किये गये और कैलोफाईलम का, सी पी टी चयन संरक्षित किया गया। सेपिन्डस सी पी टी, को पौधशाला में जर्मप्लाज्म बैंक संयोजित करने के लिए अनुरक्षित किया जा रहा है।

टीरोकार्पस कार्पस सेंटालीनस

टीरोकार्पस सेंटालीनस की आबादी आनुवंशिकी और पादप भूगोल तथा परास्थानिक सरंक्षण पर जैव प्रौद्योगिकीय उपायों से खोज की जा रही है। आबादी आनुवंशिकी विश्लेषण के लिए डी एन ए निष्कर्षण और आबादी नमूने लिए जा रहे हैं। जर्मप्लाज्म की स्थापना के लिए भूमि तैयार की जा रही है।

टैक्टोना ग्रैन्डिस

आंध्र प्रदेश में टीक के कृन्तक बीजों की प्रजनन पद्धति का आणविक आकलन किया जा रहा है। चयनित कृन्तकों से बीज एकत्रित किये गये और अंकुरण के लिए रखे गये, जिनसे पौधशाला तैयार की जा रही है।

बॉसवेलिया सरेटा

आर ए पी डी और आई एस एस आर मार्कस में *बॉसवेलिया सरेटा* की आबादी संरचना और वैविध्य का अध्ययन करने के लिए पर्ण नमूनों में डी एन ए निष्कर्षण प्रक्रिया को मानकीकृत कर लिया गया है। आनुवंशिक विश्लेषण के लिए पॉलीमॉर्फिक आई एस एस आर प्राईमशे को जाँच गया। ऋतुजैवकीय आंकड़ों से पता चला कि इस प्रजाति में 100% पत्तियाँ झड़ जाती हैं। इसी प्रकार फल 23.8% तथा अपरिपक्व फल 11.3% झड़ते हैं।

रॉवोलफिया सर्पेन्टीना

उच्च उत्पादक पात्रेय जीनोटाईप के वैविध्य और *रॉवोलफिया सर्पेन्टीना* की जीनोटाईप की संवृद्धि स्थापित करने हेतु अध्ययन किया गया और पौध विस्तारीकरण हेतु वृद्धि हार्मोन्स के प्रभाव की खोज की गई। परिणामों से पता चला कि हार्मोन्स के प्रति जीनोटाईप संवेदनशील है। पौध बहुगुणन पर बी ए तथा एन ए ए को विभिन्न स्तरों पर रिकार्ड किया गया। एम एस माध्यम में त्वरित बहुगुणित पादप क्षमता पाई गई, जिनमें छः सप्ताह के भीतर पौधों की अधिकतम सख्या (6.10) पाई गई।

अजाडिरैक्टा इन्डिका

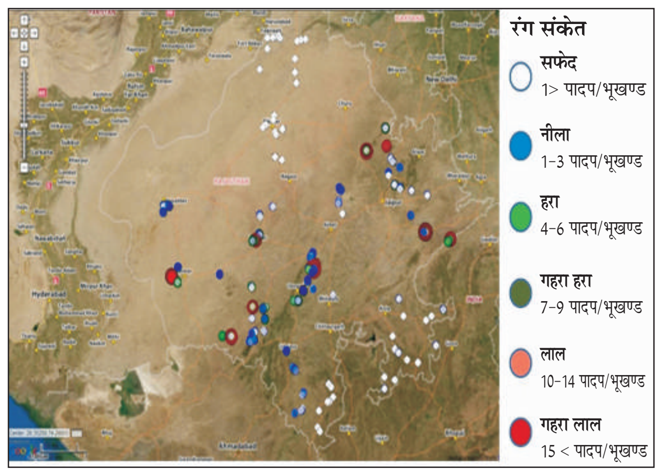
पात्रेय अजाडिरेक्टन उत्पादन के लिए *अजाडिरैक्टा इन्डिका* की आबादी का चयन किया गया विभिन्न आबादियों के बीजों और प्रोह संवृद्धि में अजाडिरैक्टिन को पृथक किया गया और मात्रात्मकता तय की गई। प्रजाति की आबादियों में तथा उनके मध्य अजाडिरैक्टिन मात्रा में भिन्नता पाई गई।

बांस

मिजोरम, त्रिपुरा और असम की बराक घाटी में बांस और बेंत की सम्पति–सूची बनाने तथा परास्थानिक संरक्षण के लिए *कैलेमस फलैजीलम, डेन्ड्रोकेलेमस हैमिल्टोनाई, डेन्ड्रोकेलेमस एस्पर, फाइलोस्टाइस औरिया* जननद्रव्य पोषित किया गया। साथ ही *डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई, फाइलोस्टेकी मानाई, डेन्ड्रोकेलेमस एस्पर, टीनोस्टाइकम ड्यूला, बम्बूसा बाल्कोआ, बम्बूसा न्यूटान्सि* और *बम्बूसा वामिन* के *जर्मप्लान्म* को पौधशाला मे अनुरक्षित रखा गया। व.क.अ.सं. में बांस की 15 प्रजातियों को एकत्रित किया गया और आगामी रोपणों तथा जर्मप्लाज्म बैंक के लिए बांस और बेंत के उच्च अनुसंधान केन्द्र में बृहत प्रवर्धन तकनीकों द्वारा बहुगुणित किया गया। सर्वेक्षण किया गया और लखीमपुर में बांस तथा बेंत का वितरण रिकार्ड किया गया।

कामीफोरा विगटी (गुग्गल)

राजस्थान में *कामीफोरा* (गुग्गल) का स्वास्थानिक तथा परास्थानिक सरंक्षण करने के लिए आबादी घनत्व और विविधता पर खोज के लिए राजस्थान के 29 जिलों में सर्वेक्षण किये गये नामत: अजमेर, बांसवाड़ा, बैरन, बारमेड, भरतपुर, भीलवाड़ा, बीकानेर, बूँदी, चित्तौड़गढ़, चुरु, डुंगारपुर, हनुमानगढ़, जयपुर, जैसलमेर, जंलोर, झालवार, झुनझुन, जोधपुर, करौली, कोटा, नागौट, पाली, प्रतापगढ़, राजसमंद, सवाई, माधोपुर, सिकार, सिरोही, श्री गंगानगर, और उदयपुर। 29 जिलों के 141 स्थलों में 2660 नमूना भूखंडों का सर्वेक्षण किया गया जिसमें 10294 है. क्षेत्र शामिल था। इनमें गुग्गल का पाया जाना रिकार्ड किया गया। आबादी घनत्व के लिए सॉफ्टवेयर कलर कोड का प्रयोग करते हुये राजस्थान मानचित्र में जी पी एस डाटा लोड किया गया।



राजस्थान के मानचित्र में कलर कोड द्वारा दर्शाई गई गुग्गल पादपों की जनसंख्या घनता

मधुका लांगीफोलिया

इलाहबाद, प्रतापगढ़, जौनपुर, आजमगढ़, मिर्जापुर, कौशाम्बी, कानपुर, उन्नाव, रायबरेली, वाराणसी, सुल्तानपुर और फैजाबाद जिलों में सी पी टी चयन के लिए *मधुका लांगीफोलिया* के फूल बीज तथा तेल उत्पाद में मात्रा तथा गुणवत्ता सुधार हेतु कार्यक्षेत्रीय सर्वेक्षण किये गये और 52 सी पी टी को जाँच हेतु चयनित किया गया। चयनित सी पी टी में से गुणवत्ता विश्लेषण के लिए कोरोला एकत्र किये गये। कुल घुलनशील शर्करा और प्रोटीन के लिए फूलों की रासायनिक जाँच की गई और बीजों में तेल तत्व का आकलन किया गया।

बीज भंडारण

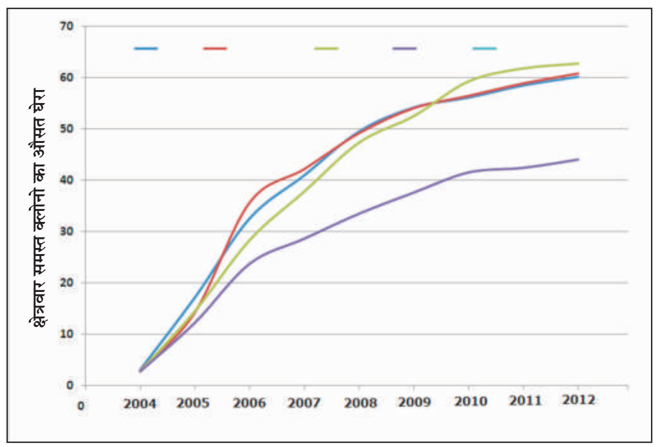
बीज और जल के संबंध का अध्ययन किया गया और बैम्बूस तथा *जैट्रोफा करकक्स* के बीजों की भंडारण स्थितियों का मानकीकरण किया गया। ब्राउनर एम्मिट और टेलर पद्धति के अनुप्रयोग से *सॉर्पसन आईसोथर्म* का विश्लेषण किया गया और मोनोलेयर, प्राथमिक तथा द्वितीयक मालीक्यूल के रूप में की जलीय स्थिति का निर्धारण किया गया। तापमान के बढ़ने के साथ-साथ मोनोलेयर नमी मात्रा कम हुई, जिससे पता चलता है कि हाईग्रोस्कोपिक अभिलक्षण उच्च तापमान में कम हो जाते हैं *जे. करकक्स* के बीजों में सभी तापमानों में मोनोलेयर मूल्य *बी. बैम्बूस* से कम थी। प्रयोगात्मक रूप से प्राप्त साम्य नमी अवयव (ई.एम.सी.) तथा बी.ई.टी. थयोरी के उपयोग से प्राप्त ई.एम.सी. में मजबूत तारतम्य बीजों के अवशोषण तंत्र को समझते हुए बी.ई.टी. थयोरी के उपयोग को मान्यता प्रदान करता है। जे. करकास के बीजों को भण्डारित करने का आदर्श आर एच 43 से 33.5% है, जो बी. बम्बोस के लिए 33.5 से 23.5% है। जे. करकक्स के भण्डारण की सर्वोत्तम स्थिति 4.6% नमी मात्रा 15० से० तापमान और बी बम्बोस के लिए 5० से० पर 6.5% है। जीवन क्षमता में कमी, जैवरसायन परिवर्तनों से हो सकती है जो फोरियर ट्रॉसफार्म इन्फ्रेर्ड स्पेक्ट्रॉस्कॉपी के प्रयोग से होती है।

वृक्ष सुधार

डैल्बर्जिया सिस्सू

वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून द्वारा 1990 से डैल्बर्जिया सिस्सू के आनुवंशिक सुधार पर कार्य किया जा रहा है। यद्यपि इस प्रजाति के कई गुण हैं तथापि इसमें कमजोर तना, द्विशाखन, बहुशाखीय विस्तार और मृत्यता के प्रति अधिक संवेदनशीलता है। प्रजाति के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम में विभिन्न अवस्थितियों से कई धन-वृक्ष चयनित कर जीव/क्लोन बैंक में शामिल किये गये। प्रारंभ में उपयुक्त वृक्षों का चयन, अविभाजित उत्तर प्रदेश, राजस्थान, बिहार, नेपाल और अन्य शीशम उत्पादक क्षेत्रों से किया गया। इनकी आनुवंशिक क्षमता का परीक्षण कार्यक्षेत्र में किया जा रहा है। 49 कृन्तकों का कार्यक्षेत्रीय परीक्षण, तीन अवस्थितियों यथा : बीथमेडा (हरियाणा), पंतनगर (उत्तराखण्ड) तथा होशियारपुर, (पंजाब) में स्थापित किया जा रहा है। होशियारपुर, लुधियाना और बीथमेडा में रोपित 36 कृन्तकों के पूर्व परीक्षण का मूल्यांकन, विभिन्न आकृति-विज्ञानीय और काष्ठ विशेषकों पर किया गया। वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून द्वारा डैल्बर्जिया सिस्सू (व.अ.स. -14) का म्लानिरोग के प्रतिरोधक और उच्च उत्पादकता कृन्तक (विल्ट रोग के विरूप) को भारत सरकार पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की वैराइटी रिलीजिंग समिति द्वारा वाणिज्यिक उत्पादन के लिए अवमुक्त किया गया।

डी. सिस्सू कृन्तकों के बहुअवस्थितिय परीक्षण गुजरात के चार स्थलों में 2003 में स्थापित किये गये यथा : दीसा, गाँधीनगर, खेरालू, और राजपीपला। इनमें जी 2, 15 और 35 की स्थाई निष्पादकता का पता उनकी उच्च वृद्धि (ऊँचाई और घेरा प्राचलों) से चला।



डी. सिस्सू क्लोनों के घेरा व्यास पर स्थल का प्रभाव

आकृतिमूलक अभिलक्षणों, शरीर विज्ञान और स्वास्थ्य के आधार पर झारखंड और उड़ीसा में प्रजाति की प्राकृतिक आबादी और पुराने रोपणों का सर्वेक्षण किया गया ताकि कैन्डीडेट धन वृक्षों का चयन किया जा सके।

हि.व.अ.स. शिमला ने आइसोजाइम्स विश्लेषण के द्वारा आनुवंशिक वैविध्य के लिए, शीशम के चयनित कृन्तकों का अध्ययन किया और तनाव प्रतिरोधकता नाशीकीटरोधी क्षमता का विश्लेषण भी किया। आइसोजाईम्स विश्लेषण से कृन्तकों में आनुवंशिक वैविध्य का पता चला जिसकी पुष्टि दो स्थलों की वृद्धि आंकड़े से भी हो गई। कठोर परिस्थितियों और नाशीकीट प्रतिरोधक क्षमता में कृन्तकों में अन्तर पाया गया। शीशम की उच्च संतति उद्यानों का अनुरक्षण किया जा रहा है और आवधिक रूप से वृद्धि आंकड़े रिकार्ड किये जा रहे है।

स्थल में तनाव तथा कीट प्रतिरोधता पर अध्ययन

मेलिया कम्पोसिटा

विभिन्न राज्यों में मेलिया के प्राकृतिक वनों और रोपणियों का सर्वेक्षण किया गया। ब.अ.स. द्वारा कुल 230 कन्डीडेट धन वृक्षों का चयन विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों से किया गया और ऊँचाई, वक्षीय ऊँचाई तक घेरा, सीधाई, साफ तना ऊँचाई, छत्रव्यास और गांठों के बारे में विश्लेषण किये गये। हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश और उत्तराखण्ड की छः भौगोलिक अवस्थितियों में लेटिस अभिकल्प का प्रयोग करते हुए 21 अत्यन्त उपयुक्त कुलों का मूल्यांकन परीक्षण किया गया। शुष्क तथा समशुष्क क्षेत्रों में जीनोटाईप की उपयुक्ता के विश्लेषण के लिए स्थायित्व तथा अंगीकरण करने हेतु विभिन्न अवस्थितियों में 42 कुलों का आनुवंशीय मूल्यांकन किया गया। प्रारंभिक परिणामों से सीधाई, वृद्धि, व्यास और कीट तथा बीमारी की घटनाओं के प्रति शानदार प्रगति देखी गई। वास्तव में कुछ संततियों ने 9 मीटर ऊँचाई और 0.60 घेरा, दो साल से कम की अवधि में प्राप्त कर लिया है। कुछ संततियों ने 49 डि०से० के करीब के उच्चतापमान को सहने की क्षमता प्रदर्शित की है और सूखे की स्थितियों में तीन वर्षों तक जीवित रहे।

उच्च तेल मात्रा वाले उपयुक्त बीज स्रोतों की पहचान के लिए आकृतिमूलक विशेषताओं के आधार पर व.अ.व.प्र.स. द्वारा देश के दक्षिणी भाग में *मेलिया डूबिया* और *मेलिया एजाडिराक* के तीस (30) धन वृक्षों का चयन किया।

- धारवाड़ क्षेत्र के धन वृक्ष संख्या पी ए के–9 के वृक्ष मेलिया एजाडिराक के बीजों को उच्च तेल मात्रा में अन्य स्रोतों की तुलना में उच्च माना गया।
- थलामलाई स्रोत के *मेलिया ड्युबिया* धनवृक्ष संख्या पीडीटी–12 से प्राप्त बीजों में अन्य वृक्षों की तुलना में उच्च तेल मात्रा आकलित की गई।
- बीज अंकुरण अध्ययन से भी पता चला कि फलों की लुगदी निकालकर 168 घंटों तक सामान्य जल में डुबाकर रखने पर बीज अंकुरण प्रतिशत में पर्याप्त वृद्धि होती है।
- बीज अंकुरण अध्ययन से यह भी पता चला कि मेलिया ड्युबिया के बीजों को जनवरी–फरवरी में एकत्र करने पर सर्वोत्तम परिणाम मिलते हैं।
- कर्नाटक, तमिलनाडु और आंध्रप्रदेश के धन वृक्षों के बीजों के से संतति परीक्षणों को वन अनुसन्धान केन्द्र, हैदराबाद और नाला फील्ड रिसर्च स्टेशन बंगलोर में स्थापित किया गया। दोनों प्रजातियों में जीवित्ता 100% नहीं पाई गई।
- कार्यक्षेत्रीय मूल्यांकन अध्ययनों के तहत वृद्धि प्राचल रिकार्ड किये गये और वैविध्य विश्लेषण से अध्ययन किये गये सभी बीज स्रोतो में महत्वपूर्ण अन्तर पाया गया।
- दोनों प्रजातियों के आर ए पी डी अध्ययन से आधारिक सूचना मिली कि घन वृक्षों की आबादी में विविधता है जिसका उपयोग तीन सुधारात्मक कार्यक्रमों मे किया जायेगा।

एफ.आर.सी. हैदराबाद और नलाल, बंगलोर में संतति परीक्षणों की वृद्धि निष्पादकता का मूल्यांकन किया गया। *मेलिया ड्युबिया* के वानस्पतिक प्रवर्धन के लिए गुल्मन किया गया और पाया गया कि यह अच्छा गुल्मक है जिसका प्रयोग तना कर्तनों में जड़न के लिए करना श्रेयकर है। एम. डूबिया में जड़न के लिए विभिन्न ऑक्सीन परीक्षणों से पता चला कि 3000 पी पी एम पर आई बी ए सर्वोत्तम जड़ीय कारक है।

पोंगामिया पिन्नाटा

पंजाब, उत्तराखण्ड, उत्तर प्रदेश और हरियाणा में *पोंगामिया पिन्नाटा* की रोपणियों का सर्वेक्षण किया गया और उच्च बीज उत्पादकता तथा तेल मात्रा के लिए उपयुक्त जीनोटाईप्स को चिन्हित किया गया। झुम्पा (हरियाणा) और पन्तनगर (उत्तराखण्ड) में 49 चयनित कुलों के साथ कार्यक्षेत्रीय परीक्षण किये गये, जिनमें स्थायित्व अनुकूलता और वृद्धि निष्पादकता की जाँच की गई। पी.पिन्नाटा के कन्डीडेट घन-वृक्ष का विश्लेषण विभिन्न राज्यों में ऋतुजैवकीय अभिलक्षणों के लिए किया गया

और संतति परीक्षण किये गये। तेल मात्रायें 27.89 से 41.43% तक थी और 33 संततियों को वसीय अम्लों के लिए प्रोफाईल किया गया।

भवानीसागर, तमिलनाडू में *पोंगमिया पिन्नाटा* के चयनित उत्कृष्ट वृक्ष

चयनित वृक्षों की जड़ वाली कलमें

पोंगमिया पिन्नाटा के दृढ़ क्लोन

तमिलनाडु के विभिन्न कृषिजलवायु क्षेत्रों में 23 जिलों में कुल 74 कन्डीडेट घनवृक्षों को चयनित किया गया जिन्हें कृन्तक आधार पर बहुगुणित किया जा रहा है। चयनित वृक्षों में पुष्पण और फलों के उत्पादन को रिकार्ड किया गया। तेल मात्रा के विश्लेषण के लिए 10 चयनित वृक्षों से बीज एकत्र किये गये।

यूकेलिप्टस

एफ 1 संकर के उत्पादन के लिए *ई. पेलीता* और *ई. यूरोफाइला* के बीच नियंत्रित क्रासिंग की गई। संकरित बीजों को एकत्रित करके उगाया गया और कार्यक्षेत्र में उनके मूल्यांकन हेतु स्थापित किया गया। *क्राइफोनेक्टिया क्यूबेन्सिस* के कारण *ई. पेलीता* पालारोधी और तना रोग के लिए हल्का प्रतिरोधक है तथा इसकी वृद्धि तीव्र है। *ई. यूरोफाइला* की उच्च उत्पादकता और अनुकूलनशीलता है लेकिन यह *क्राईफोनोक्टेरिया क्यूबेन्सिस* के प्रति संवेदनशील है। दोनों प्रजातियों का उपयोग लुगदी और कागज के लिए किया जाता है। *ई. पेलीता* x *ई. यूरोफाइला* के कुछ रेमेट्स एफ 1 हाईवुड को शाख कर्तन की जड़ों से प्राप्त किया गया है। रेमेट्स को वृहत प्रवर्धन हेतु गुल्मित पौधों के उत्पादन के लिए वानस्पतिक बहुगुणन उद्यान में रोपित किया गया है।

- *ई. कैमलडूलैन्सिस* के उच्च 5 कृन्तकों का प्रयोग करते हुये उन्हें पॉटेड बीज उद्यान में स्थापित किया गया। पी एस ओ में प्रारंभिक पुष्पन प्रेरण पक्लोव्यूट्रोजोल के उपचार के द्वारा किया गया। इससे अन्तःकृन्तकीय संकरीकरण में सहायता मिलेगी और बीज उत्पादन में संसाधनों की सुरक्षा होगी।

सत्यावेदू में मैपिंग जनसंख्या परीक्षण

- व.अ.व. प्र.स. कोयम्बटूर ने सर्वोत्तम निष्पादक 50 कृन्तकों की पहचान की, जो करुन्या नगर, कोयम्बटूर और सत्यवेदू के तीन कृन्तकीय परीक्षणों पर आधारित थे। परीक्षण में मौजूद 25 कमजोर कृन्तकों को हटा दिया गया और उत्तम कोटि के 50 कृन्तकों के संतति परीक्षण पुत्यूकोताई (2 एच ए) तथा अंगराउ, हैदराबाद (2 एच ए) में स्थापित किये गये। साथ ही

यूकेलिप्टस के संतति परीक्षण

पुष्पण को बढ़ाने के लिए पैक्लोब्यूटराजोल का अनुप्रयोग

इन कृन्तकों का वृहत बहुगुणन किया गया और उन्हें सी एस ओ सलेम (2 एच ए) और नेल्लोर (9 एच ए) में स्थापित किया गया। पौधबीज उद्यान कोयम्बाटूर (2 एच ए) तथा चेन्नई (3 एच ए) में भी स्थापित किया गये हैं।

- *ई. टेरीटोकार्निस* X *ई. ग्रैन्डिस* के बी एम जी संकर को पगालूर टी एन पी एल परिसर में स्थापित किया गया है।
- यूकेलिप्टस कृन्तकों के शरीरक्रिया विज्ञानीय और पोषक प्राचलों के अभिलक्षण जानने के लिए चार अवस्थितियों में कार्यक्षेत्रीय परीक्षण स्थापित किये गये यथा : पडुकोट्टाई, तिरुनेलवेली, सिवगँगाई तथा कोयम्बटूर। सूचीबद्ध 30 यूकेलिप्टस कृन्तक, प्राचल जैसे क्लोरोफिल ए, क्लोरोफिल बी, कुल क्लोरोफिल तथा कुल पर्णक्षेत्र का पता लगाया गया। चार अवस्थितियों में नियमित अन्तराल पर शरीरक्रिया विज्ञानीय प्राचलों और वृद्धि प्राचलों पर अवलोकन किये जा रहे हैं।
- दक्षिण भारत के विभिन्न कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों में यूकेलिप्टस टेरीटीकार्निस तथा ई. कैमलडूलैन्सिस कृन्तकों की उपयुक्ता का आकलन करने के लिए कैरीक्कल (पांडुचेरी) में बारह आन्ध्र प्रदेश में चार अर्थात् वारंगल (जकाराम), राजमुंद्री, हैदराबाद (मुलुग) तथा तिरुपति (श्रीवरीमीता), कर्नाटक में तीन अर्थात् बादामी गंगरगट्टी (धारवाड़) हलभावी (बेलगाम), तमिलनाडु में चार अर्थात् नचियारपेटी (अरियालोर), अमरावतीपुडुर (कैरियाकुड्डी), थागाडुर्गम (कैलाकुरुच्ची), मराक्कनम, में कृन्तक परीक्षण स्थापित किये गये। आंध्र प्रदेश में हैदराबाद, पिरुपति, वारंगल, राजमुन्दरी और (पाजान्कोआ) कैरीकल में ऊँचाई और घेरे संबधी परीक्षणों से पता चला कि छः – कृन्तक अर्थात् 9, 10, 66, 123, 124, 196 अन्य कृन्तकों की तुलना में श्रेष्टता कायम किये हुये हैं। अधिकतम ऊँचाई 4.61 मीटर और अधिकतम घेरा 11.72 से०मी० है।
- 2003 में ई. केमल्डूलैन्सिस कृन्तकों के बहु–अवस्थितीय परीक्षण स्थापित किये गये जो गुजरात की चार अवस्थितियां अर्थात् दीसा, गाँधीनगर, खेरालू और राजपीपला में थे। इन परीक्षणों से पता चला कि ए–3, 10 और 105 की स्थाई निष्पादकता सभी स्थलों में है जैसा कि उनकी उन्नत वृद्धि (ऊँचाई और घेरा प्राचल) से प्रदर्शित होता है।

मेलाइना आर्बोरिया

मेलाइना आर्बोरिया के कैन्डीडेट घनवृक्षों को उत्तर–पूर्वी भारत, पश्चिमी बंगाल और दक्षिण भारत के अन्य क्षेत्रों मे उनकी कम गांठों और सीधे तनों के कारण पहचाना गया।

मेलाइना आर्बोरिया के चयनित कैन्डीडेट धन वृक्ष

आगामी प्रजनन् कार्यक्रमों और उत्पादकता वृद्धि कार्यक्रमों मे उनकी क्षमता का और अधिक मूल्यांकन हो सकेगा। गुडालूर अनुसन्धान केन्द्र, काँचीपुरम, तमिलनाडु में संतति परीक्षण स्थापित किया गया है।

सिरुवानी, अनैकट्टी, अन्थियूर, साथियामंगलम, डिंडूगल, कोडाईकेनाल, सिरुमलाई, थेनी और किसानों की रोपणियों भधुकोटाई में गहन सर्वेक्षण किये गये। 50 सी पी टी को उनकी वृद्धि श्रेष्ठता, साफ तना और नाशीकीटों से मुक्त होने के कारण चयनित किया गया। पुनरुत्पादक विशेषक जैसे पुष्प, ऋतुविज्ञान, परागण उर्वरकता, परागण अंकुरण और *मेलाइना आर्बोरिया* पर पॉलीनेटर अन्त:क्रिया का चयनित सी पी टी पर अध्ययन किया गया। काष्ठ नमूनों (सारभाग) को एकत्रित करके विश्लेषित किया गया।

केलोफाईलम इनोफाईलम

तमिलनाडु, केरल, पांडुचेरी और अण्डमान में *केलोफाईलम इनोफाईलम* की आबादी की पहचान की गई। अधिक फल देने के चयन के लिए वृक्ष की शाखा के प्रति फिट पर लगे फलों की गणना की गई। तना कर्तनों को एकत्रित किया गया और जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित करने के लिए सी पी टी के कृन्तक उगाये गये। कृन्तकों को क्रम देने के लिए वृक्षों द्वारा प्राप्त तेल मात्रा का आकलन किया गया।

सेपिन्डस इमार्जीनाटस

तमिलनाडु में सोपनट की आबादी, मेटूपलायम, पिल्लूर, पलानी, धीम्मभ, थेंगुमराडा, थालवाडी, सार्कपथी, होग्नाकल, एलीयार, सिर्विलीपुत्तूर और राजपलायम में पहचानी गई। पिल्लूर और थेंगुमराडा से एकत्रित बीजों को प्रक्रमित किया गया और अंकुरण परीक्षण किये गये। शाखा की प्रतिमीटर लम्बाई पर लगे फलों की गणना के आधार पर चयन किया गया। अंकुरित पौधों में पौध प्राचलों का मापन किया गया। पौधशाला में स्टॉक उगाया गया और कार्यक्षेत्रीय स्थापना के लिए अनुरक्षण किया गया। सी पी टी को क्रम देने के लिए वृक्षों में सेपोनिन की मात्रा तय की गई।

कैज्वरीना प्रजाति

कैज्वरीना के सुधार में किया गया मुख्य कार्य *कैज्वरीना इक्वीसिटीफोलिया* और *सी. झूंघुहनियाना* की दूसरी पीढ़ी के बीज उद्यानों की स्थापना करना था जिससे बीज उत्पादन तथा आनुवंशीय उपलब्धि प्राप्त की जा सके। अब तक विभिन्न अवस्थितियों में 16 हे० संतति परीक्षण स्थापित किये गये हैं जिसमें वर्तमान वर्ष के दौरान चेन्नई के पास 2 हे० की स्थापना शामिल है।

सभी परीक्षण भूखंडों का गहन प्रबंधन किया जाता है और वृद्धि, वृक्ष रूप तथा पुष्पण की आवधिक रूप से गणना की गई है।

कुडडालोर डी.टी., तमिलनाडू में आनफार्म परीक्षण के अधीन एक हवा के प्रति दृढ़ तथा तीव्र-वृद्धि *कैज्वरीना* संकर क्लोन

दो परीक्षण भूखंडों के लिए सभी वृक्षों की क्रम सूची चयन पद्धति से तय किया जाता है जिन्होंने तीन वर्ष (6 वर्ष के प्रजनन् चक्र का मध्य बिंदु) की आयु पूरी कर ली है। घटिया कुलों और एकलों को बीज उद्यान की दूसरी पीढ़ी में बदलने हेतु चिन्हित किया गया है।

उपज, वृक्षरूप, जैवमात्रा, लुगदीकरण अभिलक्षण और मुख्य पौधशाला कीटों के संदर्भ में *कैज्वरीना* के कृन्तकों का मूल्यांकन किया जाता है और अभिलक्षण ज्ञात किये जाते हैं। कार्यक्षेत्रीय परीक्षण के लिए 95 कृन्तकों को सूचीबद्ध किया गया और उनके रोपण स्टॉक तैयार किये गये। तमिलनाडु के मयलादुम्पराई, जिला करुर, पगालूर के सोडीय स्थलों और *कैज्वरीना* की श्रीरूग्रामम में पट्टिका, कड्डालूर जिले में कार्यक्षेत्रीय परीक्षण स्थापित किये गये। इन परीक्षण स्थलों से नियमित अन्तराल पर बायोमेट्रिक/गुणात्मक अवलोकन किये जा रहे हैं। उच्च 10 क्रम के जीनोटाईप इस प्रकार हैं: कृन्तक 01, कृन्तक 12, कृन्तक 11, कृन्तक 31 बीज लॉट 01, बीज लॉट 02, कृन्तक 83, कृन्तक 21, कृन्तक 49 और कृन्तक 29 । श्रीरूग्रामम में उत्तम निष्पादक सी ई 2003/5, सी ई 9, एस 88, सी ई 268, एस 90, सी ई 224, टी एन 111, सी ई 219, एस 89, सी एच 3001, सी ई 332, सी ई 73, सी ई 2002/1, टी एन सी एस 1 तथा टी सी आर 060101 थे।

पौधशाला परीक्षण में *कैज्वरीना* के 220 कृन्तक अनुरक्षित किये गये। परीक्षण में लक्षित कीटों *आईसरिया पुरचासी* तथा *यूमीटा क्रेमरी* की प्राकृतिक घटनाओं का विश्लेषण किया गया। 15 दिनों के अन्तराल में कृन्तकों पर इन नाशीकीटों के आक्रमण की गहनता और घटनाओं को रिकार्ड किया गया, जिससे सहनशीलता में कृन्तकों के वैविध्य का पता चला। आक्रमण से मुक्त कृन्तकों का फिनौल और टेनिन जैसे प्राचलों के साथ दरू चयनित कृन्तकों का जैवरासायनिक विश्लेषण किया गया जिससे यूमीटी क्रेमरी की सहनीयता के भिन्न स्तर, तीन कृन्तकों में स्केल इन्सेक्ट, *आईसेरिया परचासी* के लिए उच्च संवेदनशीलता पाई गई।

कैज्वरीना के फीनोटाईप चयनित करने के लिए अध्ययन किये गये जो तमिलनाडु के पश्चिमी क्षेत्र में कृषि वानिकी पद्धति में वायुरोधक विकसित करने के लिए आवश्यक है। (अधिक प्रशाखन का अवसर देते हुये प्वाईन्ट ग्रेडिंग पद्धति से 25 उन्नत वृक्षों का चयन किया गया है।) सभी चयनित फेनोटाईप्स को व.अ.व.प्र.स. के जर्मप्लाज्म बैंक में संयोजित किया गया है। इन चयनित फेनोटाईप्स को पुनः बहुगुणित किया गया और वायुवेग को कम करने में उनकी क्षमता जानने हेतु किसानों के साथ चार प्रतिकृत कार्यक्षेत्रीय परीक्षण दोहराये गये। वायुरोधन हेतु कृषि वानिकी पद्धति को स्थापित करने के लिए उत्तम कृन्तकों को लोकप्रिय बनाया जायेगा।

एकेशिया मैंजियम

मंडूर (पालक्कड) में *एकेसिया मैंजियम* की अग्रिम पीढ़ी को जैवभार के आधार पर तैयार किया गया। रोपित स्थलों में अनुरक्षण कार्य किये गये।

पालोड में *ए. मैन्जीयम* के छः माह पुराने संतति परीक्षण

एकेशिया ऑरिकूलिसफार्मिस

एकेशिया ऑरिकूलिसफार्मिस के उत्तम तने, उन्नत कृन्तक और काष्ठ गुणों से भरपूर अल्पचक्रीय प्रकाष्ठ उत्पादन के लिए ए. *ऑरिकूलिसफार्मिस* के वृक्षों का चयन किया गया जो वाड्डकंचेरी (15), पानमपल्ली (30), नीलामबुर (17), और पैलोड में (25) था। आगे के जड़न के लिए युवा प्रशिष्ट उत्पादन हेतु वृक्षों पानमपल्ली में प्रारंभ में गुल्मित किया गया। वाड्डकंचेरी, पानमपल्ली और नीलामबुर में तनों का आकार और वृद्धि को देखते हुये उन्नत वृक्ष (61) चयनित किये गये और वनस्पतिक रूप मे बहुगुणन किया गया। कृन्तक परीक्षण और वी एम जी में रोपण के लिए 7000 जड़-कर्तनें तैयार हैं।

टीरोकार्पस सेंटालिनस

तमिलनाडु में टीरोकार्पस सेंटालिनस की वृद्धि और अन्तः काष्ठ मात्रा के मृदीय और जलवायुवीय कारकों को जानने के लिए

विलौर प्रभाग, तमिलनाडु में *रोकार्पस सेटालिनस* (रेड सेन्डर) के चयनित कैन्डीडेट धन वृक्ष

एक परियोजना शुरु की गई। वेल्लौर वन प्रभाग के अम्मूर में मृदा नमूने एकत्रित और विश्लेषित किये गये। इन रोपणियों से वृद्धि डाटा एकत्र किया और अन्त:काष्ठ के नमूने एकत्रित सभी वृक्ष नमूनों में अन्त:काष्ठ पाया गया। अन्त:काष्ठ की मौजूदगी और अन्य वृद्धि अभिलक्षणों के आधार पर 32 सी पी टी चयनित किये गये।

आबादी के त्वरित आकलन, वृद्धि स्टॉक और पुनरुत्पति स्थिति के द्वारा मात्रात्मक कार्यक्षेत्रीय डाटा एकत्र करने हेतु अध्ययन किया गया। प्राकृतिक सेन्डर वन में करीब 400 त्वरित नमूना भूखंड (0.1) स्थापित किये और वन क्षेत्रों मे लाल सेन्डर की आबादी सरंचना, पुनरुत्पति के डाटा एकत्रित, संकलित और विश्लेषित किये गये। वृक्ष हटाने और पुनरुत्पति के डाटा भी एकत्र किये गये। प्राकृतिक आबादी के संकटीय स्तर पर कारकों की पहचान की गई। सी आई टी ई एस के दिशा–निर्देशों पर एन डी एफ रिपोर्ट तैयार की गई जिसे फरवरी 2012 में पर्यावरण एवं वन मंत्रालय को सौंपा गया।

राजामपैट में रैड सैन्डर डिपो का दौरा

एलंथस एक्सेल्सा तथा एलन्थस ट्राईफाइसा

एलन्थस एक्सेल्सा तथा एलन्थस ट्राईफाइसा के पुनरुत्पति जीवविज्ञान और प्रजनन पद्धति को जानने के लिए पानमपल्ली कार्यक्षेत्रीय अनुसन्धान केन्द्र में *ए. ट्राईफाइसा* का जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित किया गया। जड़ीय कार्यों के साथ केरोटाईपिंग कार्य शुरू किया गया। *एलंथस ट्राईफाइसा* परागण व्यवहायता तथा नए तथा मादा के संरचनात्मक वैविध्य पर अध्ययन किया गया। मुख्य परागणकर्ता की पहचान, भारतीय मधुमखी (*एपिससेरेना इन्डिका*) और डाम्मर मधुमखी (*ट्राईगोना इरीडीपेनिस*), के रुप में की गई। दीर्घ कालिक परागण भण्डारण का मानकीकरण किया गया है।

कृन्तक रोपण उगाने के लिए कृन्तक प्रौद्योगिकी विकसित करने हेतु देशज प्रजातियों यथा : *एलंथस एक्सेलसा* और *एलंथस ट्राईफाइसा*, तमिलनाडु में रोपित किया गया। *एलंथस एक्सेल्सा* के

एलन्थस एक्सेल्सा का धन वृक्ष

170 और *एलंथस ट्राईफाइसा* के 120 सी पी टी की पहचान की गई है। *एलंथस एक्सेल्सा* के वनस्पतिक प्रवर्धन का मानकीकरण प्रगति पर है।

टेमारिंडस इन्डिका

इमली में पुष्पन और फलन के लिए इष्टतम प्राचलों की पहचान और मूल्यांकन करने के लिए नेविली, थोप्पुर, थेनी और मुलांगुड्डू का चयन किया गया। सूक्ष्म और वृहत पोषकों के बारे में मृदा नमूने विश्लेषण किये गये। विश्लेषित फेनोल, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा सी एन अनुपात को गैर–पुष्पित और पुष्पित वृक्षों से लिया गया। पुष्पन और फलन में सुधार के लिए टेमारिंडस फलोद्यान में 30 विभिन्न उपचार किये गये। विभिन्न उपचारों में कुलतार में @ 3000 पी पी एम तथा 2% केएनओ$_3$ का छिड़काव फलों की उत्पादकता बढ़ाने हेतु सकरात्मक पाये गये।

गैर उत्पादक इमली बागानों में पुष्प प्रेरक पादप वृद्धि रैगुलेटर का अनुप्रयोग

थेस्पीसिया पाप्यूलेनिया

उत्पादकता बढ़ाने के लिए *थेस्पीसिया पाप्यूलेनिया* के जननद्रव्य को चयनित करने तथा जांचने के लिए अध्ययन प्रारम्भ किया गया। पश्चिमी, उत्तर पश्चिमी, कावेरी डेल्टा तथा तमिलनाडु के दक्षिणी क्षेत्र में व्यापक सर्वेक्षण किये गये और *थेस्पीसिया पाप्यूलेनिया* के 80 सी पी टी को आगे किये जाने वाले सुधार कार्यों हेतु चयनित किया गया। चयनित 80 सी पी टी मुख्यतः वृद्धि और वृक्ष रूप पर आधारित है, जिसे व.अ.वृ.प्र.सं. में संयोजित किया गया है।

सामुदायिक बीजोद्यान

''सामुदायिक बीजोद्यान'' की स्थापना करने की नई अवधारणा का विकास हुआ जिसके तहत किसानों और स्वालम्बी सदस्यों को सरकारी/ग्राम भूमियों में अपने बीजोद्यान स्थापित करने हेतु प्रोत्साहित किया गया, जिसके लिए आई एफ जी टी बी द्वारा रोपण सामग्री और तकनीकी सहायता दी गई। बीजोद्यान में किसानों की क्षमता बढ़ाने के साथ साथ दो वर्ष तक उद्यान के अनुरक्षण हेतु संस्थान द्वारा देखभाल का खर्च वहन किया गया। उत्पादित बीज का उपयोग किसानों द्वारा स्वयं किया गया और बचा हुआ बीज, काष्ठ आधारित उद्योगों को व.अ.वृ.प्र.सं. द्वारा गुणवत्ता निर्धारण के साथ बेचा जायेगा। तमिलनाडु और पाण्डुचेरी में तीन मॉडल उद्यान स्थापित किये गये हैं, जो इस समय बीज उत्पत्ति कर रहे हैं।

टैक्टोना ग्रैन्डिस

टीक बीजोद्यानों से आनुवंशिक उपलब्धि का पता करने और सांवर्धनिक तथा पारितंत्रीय उपायों से बीज उत्पादन बढ़ाने के लिए अध्ययन किये गये। दो टीक बीज उद्यानों (एक, एस एस ओ तथा एक, सी एस ओ) का मूल्यांकन पुष्पन, फलन और बीज उत्पादन के लिए किया गया। एकल वृक्ष पहचान के साथ बीज संग्रहण आयोजित किया और आकृतिमूलक, अंकुरण तथा पौध अभिलक्षणों का अध्ययन किया। फूल प्रेरण और बीज सैट बढ़ाने वाले उपचारों जैसे पैक्लोब्यूट्राजोल अनुप्रयोग का अध्ययन किया और उद्यान के उत्पाद में मधुवाटिकाओं की भूमिका का परिचय दिया। बीज उद्यानों की तुलना में बीज उत्पादन क्षेत्र में चूहों के आकलन पर अध्ययन किया गया। ये खोजें टीक बीज उद्यान के वर्तमान बीज उत्पादन से संबधित हैं और उद्यानीय बीजों द्वारा संभावित आनुवंशिक उपलब्धि की आधारशिला हैं।

केरल और तमिलनाडु के टीक उत्पादक क्षेत्रों में 200 उन्नत वृक्षों की पहचान की गई और एकल वृक्ष की पहचान से खुले परागण बीजों का एकत्रण किया गया। इन बीज जारों का उपयोग व्यापक आधार की संतति आबादियों के लिए किया जायेगा। वार्षिक पुष्प और बीज उत्पादन गतिशीलता के लिए वालायर टीक सी एस ओ का क्रमबद्ध अध्ययन किया गया है। कन्ट्रोल परागण में शामिल कृन्तकों में 20 वर्ष के संतति परीक्षण में उच्च समन्वय

क्षमता पाई गई, जिसके लिए पूर्ण गोत्रों को सफलतापूर्वक उत्पन्न किया गया। धन-वृक्षों का चयन किया गया और गुल्म एकत्रित किये गये। चयनित कृन्तकों को वानस्पतिक बहुगुणन उद्यान में रोपित किया गया, तथा कृन्तक परीक्षण स्थापित करने के लिए बहुगुणित किया गया है। विभिन्न कृन्तकों की जड़ीय निष्पादकता का अध्ययन किया गया। स्लेम (टी एन) में टीक का कृन्तकीय परीक्षण आयोजित किया गया है, जिसने शानदार प्रदर्शन किया।

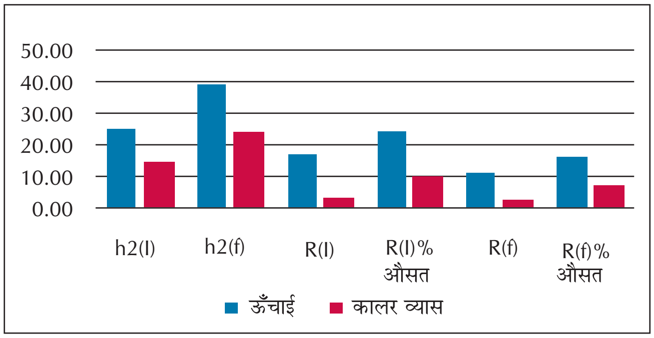
कृन्तकीय बीज उद्यान की पुष्प प्रेरण शैडयूल को मानकीकृत करने के लिए कर्नाटक (जंगनमट्टी, धारवाड़) और आंध्र प्रदेश (अचुथापुरम) से एक-एक से प्रत्येक दो बीजोद्यान को चयनित किया गया। पुष्पन प्रेरण में रसायनों का प्रभाव जानने के लिए छः रसायनों यथा : पैक्लोब्यूट्राजोल, सेली साइलिक अम्ल, सक्सीनिक अम्ल 2, 2-डिमाइथिल हाईड्राजाईड (ए एल ए आर-85), पोटेशियम नाइट्रेट, पॉली ईथेन ग्लाईकोल 6000 (पी ई जी) का 12 विभिन्न उपयोग में किया गया। प्रयोग के दौरान तने पर रसायनों का इंजेक्शन लगाने की पद्धति की खोज की गई, जिसमें ए एल ए आर तना इन्जेक्शन पेक्लोब्यूट्राजोल और सेलीसाइलिक अम्ल के संयोजन ने दोनों सी एस ओ में प्रोत्साहित करने योग्य परिणाम दिये।

दक्षिण भारतीय टीक के आनुवंशिक वैविध्य और वंशानुक्रम पर खोज की गई। इस खोज के लिए सामग्री, तीन स्थापित संतति परीक्षणों 16, 28 और 9 शिवराजपुर, सज्जनगढ़ तथा जोधपुर में टीक अद्र्ध गोत्रों से प्राप्त की गई। शिवराजपुर परीक्षण को 2008 में वन संवर्धन प्रभाग राजपीपला में एस एफ डी गुजरात द्वारा स्थापित किया गया। जबकि अन्य दो परीक्षणों को 2010 में स्थापित किया गया। इन परीक्षणों के वैविध्य से पता चला कि ऊँचाई और कालर घेरे के लिए कुलों का वैविध्य महत्वपूर्ण था, केवल जोधपुर के परीक्षण में एक वर्ष में अधिक अन्तर नहीं पाया गया लेकिन नौ महीनों में वृद्धि महत्वपूर्ण थी। ऊँचाई और कालर घेरे में वंशानुक्रम के लिए एकल तथा कुल स्तर पर उच्च से मध्यम प्रभाव दिखाना।

दोनों विशेषकों के लिए कुल वंशानुक्रम मूल्य उच्च थे जिससे कुल चयन की प्रभावशीलता का पता चलता है। इन विशेषकों के आनुवंशिक आकलनों में यही प्रवृत्ति पाई गई और आनुवंशिक श्रेष्टता 6.41 से 24.32 तक थी। इसके अलावा राजस्थान और गुजरात के विभिन्न क्षेत्रों से 15 नये फेनोटाईप रूप से उन्नत वृक्ष चयनित किये गये। गुजरात और देश के अन्य भागों से 70 वृक्षों से खुले परामित बीज एकत्रित किये गये तथा अंकुरों को पौधशाला में उगाया गया।

सागौन के सज्जनगढ़ संतति परीक्षण के सामान्य तथा नजदीक के दृश्य

गुजरात में चयनित सागौन के कैन्डीडेट धन वृक्ष



सज्जनगढ़ परीक्षण (प्रथम वर्ष) में प्राक्कलित आनुवंशिकता तथा आनुवंशिक प्राप्ति

कैज्वरीना तथा यूकेलिप्टस के लिए डी यू एस परीक्षण दिशा निर्देशों का वैधीकरण

पादप वैविध्य रक्षण और किसान अधिकार प्राधिकरण ने व.अ.व.प्र.स., कोयम्बटूर के दो मुख्य वानिकी वृक्षों यथा: कैज्वूरीना और यूकेलिप्टस के लिए डी यू एस परीक्षण दिशानिर्देश देने का कार्य सौंपा। आई एफ जी टी बी 2009 में दिशा–निर्देशों का ड्राफ्ट सेट प्रस्तुत किया जिसके बाद विभिन्न हितधारकों जैसे उद्योगों, वन विभागों, विश्वविद्यालयों और अनुसन्धान संस्थानों के लिए दोनों प्रजातियों के वैविध्य के साथ–साथ प्रमाणीकरण भी जारी किया। कैज्वूरीना और यूकेलिप्टस पर विवादों को प्रमाणिक करने हेतु दि० 15.06.2012 को हितधारकों की बैठक आयोजित की गई, जिसके लिए डी यू एस के दिशानिर्देशों को पूरा करने हेतु पी पी वी एफ आर प्रधिकरण ने वित्तीय सहायता दी। हितधारकों की बैठक में पेपर मिल्स, वन विभागों, अनुसन्धान संगठनों तथा विश्वविद्यालयों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। प्रमाणन प्रक्रिया पूरी होने के उपरान्त दिशानिर्देशों का मसौदा, कार्यदल द्वारा जाँच के लिए पी पी वी आर प्राधिकरण को दिया जायेगा जिसके बाद भारत के पादप वैविध्य जर्नल में अधिसूचना जारी की जायेगी।

नियोलेमार्किया कदम्बा

नियोलेमार्किया कदम्बा को पेन्सिल, माचिस और प्लाईवुड उद्योग की विकल्प प्रजाति के रूप में देखा जाता है। *नियोलेमार्किया कदम्बा* के उन्नत जीनोटाईप के चयन और वृहत बहुगुणन से सुधार के लिए एक परियोजना स्थापित की गई है। तमिलनाडु की दो रोपणियों (नार्सीपुरम तथा देवरायपुरम) कोन्नी, पराम्बीकुलम के प्राकृतिक वन नीलाम्बुर वन प्रभाग (केरल) तथा दक्षिण और मध्य अण्डमान से धन–वृक्षों का चयन कर लिया गया है। अब तक 72 कैन्डीडेट धन–वृक्षों की पहचान की जा चुकी है। बीज प्रहस्तन तकनीक का मानकीकरण प्रगति पर है।

आई.बी.ए. उपचार के द्वारा *नियोलेमार्किया कदम्बा* के कापिस प्ररोह में जड़न

हार्डवीकिया बिनाटा

हार्डवीकिया बिनाटा की आबादी की पहचान के लिए कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु के विभिन्न भागों में सर्वेक्षण किये गये। प्रारंभिक आकृतिमूलक अवलोकनों को रिकार्ड कर लिया गया है और विभिन्न पुरानी रोपणियों से नमूने एकत्र किये गये हैं। घेरे, ऊँचाई, वल्कल, रसकाष्ठ, अन्त:काष्ठ और स्पेसीफिक ग्रेविटी के बारे में कई वैविध्य रिकार्ड किये गये हैं।

डायोस्पाइरोस मिलानोजाइलान

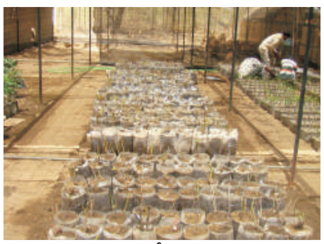
डायोस्पाइरस मिलानोजाइलान के कृन्तकों के उन्नत जर्मप्लाज्म का चयन करने के लिए स्थल चयनित किये गये और उन्हें पादप सामग्री के एकत्रण हेतु चिन्हित किया गया है। ये स्थल थे : लोहट्टर (भानुप्रतापपुर), लिटीपारा (गरियाबंद), कोटाडोल (कोरिया) तथा छत्तीसगढ़ में मदनपुर (काठघोड़ा)। उपरोक्त स्थलों से प्राप्त जर्मप्लाज्म को अनुरक्षित किया गया है। उन्नत जर्मप्लाज्म का विश्लेषण करने के लिए इन अवस्थितियों से एकत्रित पत्तियों को शुष्क भार तथा पत्ता क्षेत्रों को मापा गया। अवस्थितियों तथा पत्तों के शुष्क भार के लिए क्षेत्रों में महत्वपूर्ण अन्तर देखा गया।

ए

बी

सी

डी


ई

एफ

डायोस्पाईरोस मिलेनोजाइलोन के जनन द्रव्य का संग्रहण (ए) जनन द्रव्य संग्रहण के लिए क्षेत्र का मापन (बी) स्थल से पत्ता नमूनों का संग्रहण (सी) स्थल से जड़चूषकों का संग्रहण (डी) उ.व.अ.सं. की पौधशाला में जड़चूषकों का पूर्व उपचार (ई) प्लास्टिक के थैलों में रोपित जड़चूषक (एफ) अंकुरित जडचूषक

बीज परीक्षण

तीन दुर्दान्त प्रजातियों की अंकुरण क्षमता पर अध्ययन किये गये, यथा : *डिप्टेरोकार्पस रेटूसस, शोरिया असामिका* तथा *एक्वीलेरिया मेलासिन्स* परिणामों से पता चला कि *डिप्टेरोकार्पस* में बीज का आकार, अंकुरण और नमी मात्रा को प्रभावित करता है और तापमान भण्डारित बीजों को लम्बे समय में प्रभावित करता है। अगर में भण्डारित बीजों की अवधि 7 डि० से० के साथ 25% नमी मात्रा में रखकर बढ़ाई जा सकती है। एब्रोमा अगस्टा के बीज जीवविज्ञान का अध्ययन भी किया गया।

एक्वीलेरिया मेलासिन्सिस

एक्वीलेरिया मेलासिन्सिस (अगर) को उसके प्राकृतिक वासस्थल और घरेलू बगीचों/रोपणियों से चयनित करने के लिए उत्तर–पूर्वी राज्यों का गहन सर्वेक्षण किया गया। असम, त्रिपुरा, अरुणाचल प्रदेश, नागालैण्ड, मणिपुर तथा मीजोरम से 91 वृक्षों का चयन किया गया। चयनित वृक्षों से फल एकत्रित किये गये। 55 वृक्षों की संततियां उगाई गई। *एक्वीलेरिया मेलासिन्सिस* की 50 संततियों वाले जर्मप्लाज्म बैंक की स्थापना आर एफ आर आई परिसर में की गई और अरुणाचल प्रदेश में दूसरे जर्मप्लाज्म बैंक को स्थापित करने की तैयारी चल रही है। आर ए पी डी प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुये चयनित वृक्षों में आनुवंशिक संबंध विश्लेषित किया जा रहा है।

बांस

बैम्बूसा बाल्कुआ तथा *डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई* पर डी यू एस डैस्क्रिप्टर्स का विकास करने हेतु अध्ययन किये गये। उत्तर–पूर्व के विभिन्न भागों में बी बाल्कुआ और डी हैमिल्टोनाई की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिये व्यापक सर्वेक्षण किये गये। 32 अनुवृद्धियाँ एकत्रित करके पौधशाला में बहुगुणित की गई। विभिन्न प्राकृतिमूलक अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया जैसे पिण्ड अभिलक्षण, नाल अभिलक्षण, प्रशाखन अभिलक्षण, पर्ण अभिलक्षण और नाल कवच।

टेकोमेला अन्डुलाटा

मात्रात्मक विशेषकों (ऊँचाई, घेरा, साफ तना और छत्रावरण) तथा गुणवत्ता विशेषकों (सीधाई, गोलाई और स्वास्थ्य) के आधार पर राजस्थान के विभिन्न जिलों से 47 कैन्डीडेट धन–वृक्ष चयनित किये गये। अगस्त 2008 में बीकानेर और जोधपुर में 40 सी पी टी के पौधों का प्रयोग करते हुये संतति परीक्षण स्थापित किये गये। चोहटान (बाढ़मेर) से सी पी टी–23 संततियों ने जोधपुर में सर्वोत्तम वृद्धि प्रदर्शित की जिसमें 143 से०मी० की ऊँचाई प्राप्त की जबकि सी पी टी – 4 की संतति (मोहनगढ़) ने जोधपुर में 87 से० मी० की न्यूनतम ऊँचाई प्राप्त की। कुल स्तर पर सर्वोच्च जीवित्ता (97.2%) सी पी टी –15 (डाइचू) और न्यूनतम (75%) सी पी टी – 23 संतति जोधपुर (चोहटान) में पाई गई। बीकानेर (मोहनगढ़) की संतति ने उच्चतम जीवितता 73% और सी पी टी – 4 (मोहनगढ़) में न्यूनतम 36% जीवित्ता प्राप्त की। बीकानेर में सी पी टी –24 (चोहटान) की संतति का कॉलर डायमीटर सर्वोच्च 1.09 से०मी० और सबसे कम सी पी टी –2

जोधपुर में 3½ वर्ष की आयु में *टेकोमेला अन्डुलाटा* के संतति परीक्षण का विहंगावलोकन

जोधपुर में 3½ वर्ष की आयु में *टेकोमेला* अन्डुलाटा के संतति परीक्षणों का नजदीक का दृश्य

(मोहनगढ़) में पाया गया। सामान्यत: जोधपुर की तुलना में बीकानेर में वृद्धि दर कम रही।

अजाडिरेक्टा इन्डिका

वर्ष 2002 में गोविन्दपुर, जयपुर में चयनित 17 सी पी टी पौधों के लिए स्थापित संतति परीक्षण में तेल और अजाडिरेक्टन की मात्रा का विश्लेषण करने हेतु अध्ययन किये गये। यह परीक्षण अब करीब 9 साल पुराना हो गया है और पुष्पन तथा फलन में काफी अन्तर रिकार्ड किया गया है। 10 कुलों के 33 वृक्षों से एकत्रित बीजों में उच्च तेल मात्रा (40% से अधिक) पाई गई।

प्रोसोपिस सिनरेरिया

शु.व.अ.स., जोधपुर द्वारा राजस्थान में सामाजिक-आर्थिक उत्थान के लिए खेजरी की मृत्यता पर संयुक्त सहयोगात्मक प्रबंधन शुरू किया गया। राजस्थान के नागपुर, सिकार, चुरु तथा झुनझुनू जिलों में सर्वेक्षण किये गये और 21 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। चयनित सी पी टी से फलियां एकत्रित की गई और इन एकल फलियों के प्राचल यथा : लम्बाई, चौड़ाई और भार को रिकार्ड किया गया। *प्रोसोपिस सिनरेरिया* के परिपक्व वृक्षों पर उनके कृन्तक प्रसारण के लिये कर्तन और लेयरिंग प्रयोग किये गये।

किसानों के खेत में खेजरी के चयनित कैन्डीडेट धन वृक्ष

पाईनस जिरारडियाना

पाईनस जिरारडियाना की प्राकृतिक आबादी पर आइसोजाईम वैविध्य के लिए एक परियोजना तैयार की गई। धन वृक्षों के चयन तथा पुनरुत्पत्ति अध्ययनों के लिए कश्मीर मे चिलगोजा आबादियों और हिमाचल प्रदेश में किन्नौर तथा भारमोर क्षेत्रों में सर्वेक्षण किये गये। यह पाया गया कि जैविक दबाव और स्थानीय लोगों के बीज एकत्रण अधिकारों के कारण इन क्षेत्रों में पुनरुत्पत्ति अत्यन्त नगण्य

रही। वर्ष 2012-11 में शंकु/बीज उत्पादन बहुत कम रहा। पी. गरेर्डियाना की वर्तमान आबादी में आनुवंशिक वैविध्य अध्ययनों में आइसोजाईम प्रोटोकोल का मानकीकरण किया गया है।

आइसोजाइम विभिन्नता अध्ययन तथा *पाइनस जिरारडियाना* के धन वृक्ष

पाईनस जिरारडियाना में पुनरुत्पादन स्थिति

कॉनीफर्स के लिए डी यू एस के लिए स्पष्ट विशेषकों की पहचान

पाईनस रॉक्सबर्घाई की पाँच आबादियों यथा : छबबाल फॉरेस्ट, बनीथी, नूरपुर वन, नर्वा, दिवकन तथा *सीड्रस देवदारा* की चार आबादियों यथा : चोपाल, चियोग, चैल और कन्नूर का स्पष्ट विशेषकों के लिए सर्वेक्षण किया गया। अवलोकनों में सुइयों (नीडल्स) की लम्बाई और रंग में पर्याप्त अन्तर पाया गया। दोनों प्रजातियों में विशेषकों, शंकु आकार तथा छायाकार में जीनोटाईप के वैविध्य की पहचान की जा रही है। चोपा वन प्रभाग में देवदार के जीनोटाईप की पहचान मुरझाई शाखाओं के कारण की गई। स्पष्ट विशेषकों के साथ एकलों की पहचान के लिए दोनों प्रजातियों की और अधिक आबादियों का सर्वेक्षण किया जा रहा है।

मोरिंगा ओलीफेरा

झारखंड, पश्चिमी बंगाल, बिहार और उड़ीसा से मोरिंगा की प्राकृतिक आबादी/उपज क्षेत्रों/रोपणियों की सूचना एकत्र की

पाइनस राक्सबघाई तथा *सीड्रस देवदारा* का छाल पैटर्न

गई। विभिन्न अवस्थितियों में उन्नत बीज स्रोतों की पहचान की गई और 25 महत्वपूर्ण क्षेत्रों (पश्चिमी बंगाल मे 8, उड़ीस में 6, झारखंड में 7, और बिहार में 4) का सीमांकन किया गया। चिन्हित स्रोतों से कर्तनें एकत्र की गई। कृन्तकीय रूप से बहुगुणित किया गया तथा लगुत्वा जर्मप्लाज्म बाग में अनुरक्षित किया गया। जड़ीय मौसम का वृद्धि नियामकों की तुलना में अधिक प्रभाव देखा गया, जिनमें बड़े आकार की आठ कर्तनें (30-50 से०मी०) मानसून से पहले रोपित की गई और 90% सफलता प्राप्त हुई।

कुसुम (*एस. ओलियोसा*) लाख की खेती के लिए

लाख की खेती के लिए कुसुम (*एस. ओलियोसा*) तथा प्रसारण तथा प्रवर्धन पर अध्ययन किये गये। बेसिया, सिम्देगा, बानो आदि से धनवृक्षों की तना-कर्तनें तथा वंशज एकत्रित किये गये और उन्नत वृक्षों पर वायु परतें बनाई गई। दस वर्षीय कुसुम वृक्षों को 1 मीटर तथा 1.5 मीटर की ऊँचाई पर ठूँठ कर दिया गया और उस पर आने वाली शाखाओं, प्ररोहों को रिकार्ड किया गया।

प्राकृतिक रंजक उत्पादक पादप

प्राकृतिक रंजक उत्पादक पादपों के चयन और सुधार पर अध्ययन किये गये। तदनुसार *मेलोटस फिलीपेन्सिस* के 17 और *राइटिया टिंक्टोरिया* के 6 उत्तम रंजक उत्पादक वृक्षों को चुना गया। *मेलोटस फिलीपेन्सिस* और *राइटिया टिंक्टोरिया* से रंजक निष्कर्षण हेतु प्रयोगशाला प्रोटोकोल विकसित किये गये हैं।

वानस्पतिक प्रसारण

- *रोडोडेन्ड्रोन आर्बोरियम* के सूक्ष्म प्रसारण प्रोटोकॉल के विकास पर अध्ययन जारी है। सूक्ष्म तथा वृहत दोनों प्रसार पद्धतियों को अपनाया जा रहा है। सुरकंडा के पास 15 रोडोडेन्ड्रोन वृक्षों पर व.अ.स. की तार तकनीक का प्रयोग किया जा रहा है। प्रयोग जारी है।
- *डैल्बर्जिया सिस्सू* तथा यूकेलिप्टस कृन्तकों के वानस्पतिक प्रसारण किये जा रहे हैं। *डैल्बर्जिया सिस्सू* के 75 कृन्तकों को बहुगुणित किया गया। करीब 10,000 लघु पादप उत्पन्न किये गये। प्रसारित पादपों को हरियाणा, पंजाब, उ०प्र० और उत्तराखण्ड की विभिन्न अवस्थितियों में कृन्तकीय परीक्षणों के लिए स्थापित किया गया। इसी प्रकार यूकेलिप्टस में 500 लघु पादपों को प्रायोगिक उद्देश्य के लिए उत्पन्न किया गया।
- बैम्बूस की तीन पतली ग्रन्थि शाखा कर्तनों (पेन्सिल की मोटाई से कम) के जड़न के लिए नई तकनीक विकसित की गई और आई बी ए तथा बोरिक अम्ल के उपचार से 46% जड़न प्राप्त किया गया।
- किसानों को कृषि वानिकी प्रजातियों के कृन्तकीय प्रसार हेतु प्रशिक्षित किया गया यथा : *यूकेलिप्टस, कैज्वरिना इक्वेसिटीफोलिया* और *बम्बूस,* ताकि उन्हें उन्नत रोपण स्टॉक के बारे में अपनी आवश्यकता पूरा करने में सक्षम बनाया जा सके।
- *कैलोफाईलम इनोफाईलम* में वानस्पतिक बहुगुणन के लिए, तना कर्तनों पर आई बी ए के विभिन्न सान्द्रणों को मानकीकृत किया गया।
- *सेपिंडस इमार्जीनेटस* में आई बी ए के विभिन्न सान्द्रणों से जड़ीय अधिष्ठापन का प्रयास किया गया। शीर्षस्थ तना कर्तनों में आई ए ए तथा आई बी ए के संयोजन ने 25% जड़ीय सफलता दी।
- पोंगामिया के 74 उन्नत वृक्षों को शाखा-कर्तन द्वारा बहुगुणित किया जा रहा है और कृन्तक परीक्षण तथा कृन्तक बैंक के लिए अनुरक्षित किया जा रहा है।
- *डैल्बर्जिया सिस्सू* के पांच कृन्तकों (जी बी डबलू 4, जे बी 1, एफ जेड बी 1, एफ जेड बी 1, एफ जेड के 1, आर एस के 1) के राइजोजेन्सिस पर पात्रेय परीक्षण किये गये। ऊतक संवृधि से उगाये गये 5 कृन्तकों के लिए कार्यक्षेत्रीय परीक्षण स्थापित किया गया। पादपों की अच्छी संवृधि 81% जीवित्ता रिकार्ड की गई जिसमें एफ जेड बी 1 कृन्तक की अधिकतम ऊँचाई 79.57 से०मी० पाई गई।

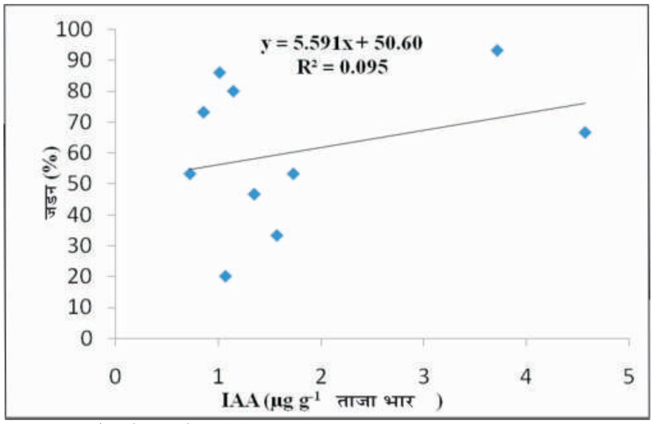
दृढ़ीकरण की प्रक्रिया का विकास प्रगति अधीन है

डी. सिस्सू के पाँच क्लोनो के स्थल परीक्षण की स्थापना

- *डैल्बर्जिया लेटीफोलिया* की उत्तम जड़ीय क्षमता पर देशज् आक्सीन स्तर के प्रभाव का अध्ययन किया गया। चयनित वृक्षों में देशज् आक्सीन में मौसमीय जीनोटाईप तथा देशज् वैविध्य को रिकार्ड किया गया। चयनित वृक्षों में बरसात के तुरन्त बाद उच्चतम जड़ीय क्षमता पाई गई। चयनित वृक्षों की जड़ीय क्षमता आई ए ए स्तर के देशज् वृक्षों से मेल नहीं खाती

डैल्बर्जिया सिस्सू में अपस्थानिक जड़न

है। वाह्य आई ए ए जड़न क्षमता, स्थानीय पुनर्वितरण तथा देशज् आई ए ए की लेटरल आपूर्ति से संबंध रखती है और कठोर क्षेत्र के सेल्स को लक्षित करती है।



अंतर्जात आई.ए.ए. तथा अपस्थानिक जड़न के मध्य सम्बन्ध

- चयनित वृक्षों के वानस्पतिक प्रोटोकाल के विकास पर विभिन्न वृद्धि हार्मोन्स का प्रयोग करते हुये अध्ययन किये गये यथा : *बैम्बूसा पॉलीमोर्फा, बी. बैम्बूस, टिनोस्टेकियम डुलूआ* तथा *मेलोकाना बेसीफेरा।* यह पाया गया कि 200 पी पी एम, आई बी ए *मेलाकाना बेसीफेरा* के लिए 300 पी पी एम आई बी ए बैम्बूसा बैम्बूस, 100 पी पी एम आई बी ए + 50 पी पी एम एन ए ए *बी. पालीमोर्फा* के लिए तथा 50 पी पी एम आई बी ए + 100 पी पी एम एन ए ए *टिनोस्टेकियम डुलूआ* के लिए अधिकतम पादप उत्पादन हेतु सर्वोत्तम रहा। अवलोकनों से यह भी पता चला कि मानक आधारित माध्यम मृदा, रेत, एफ वाई एम (1:1:1), *बैम्बूसा बैम्बूस* तथा *बी. पॉलीमोर्फा* के लिए था।
- *एलन्थस एक्सेलसा* के परिपक्व वृक्षों के लिए ग्राफ्टिंग तकनीक से ग्राफ्टिंग सफलता 50% रही जो किसी अन्य कृन्तकीय तकनीक की तुलना में अधिक सक्षम है। किसी अन्य कृन्तकीय तकनीक की तुलना में वेज ग्राफ्टिंग ने पैच ग्राफ्टिंग से अच्छे परिणाम दिये। इस तकनीक का उपयोग किसानों और राज्य वन विभागों के कार्यक्षेत्रीय स्टाफ द्वारा आसानी से किया जा सकता है।
- *पोंगामिया पिन्नाटा* की चयनित जीनोटाईप में जड़ीय क्षमता के वैविध्य पर खोज की गई। 23 वृक्षों से सियोन एकत्रित किये गये। परिपक्व तना कर्तनो में 30% तक सफलता प्राप्त की गई। जबकि > 70% जड़न पौधों की कर्तनों में पाया गया। पी टी में ग्राफ्टिंग सफलता का अवलोकन किया गया।
- रोहत, संडेरव और बालोतरा से *सल्वाडोरा पर्सिका* के कृन्तकीय प्रसार के लिए आक्सीन (500–4000 पी पी एम) के सांद्रणों का परीक्षण किया गया। तना कर्तनों से आई बी ए 2000 पी पी एम में सर्वोत्तम जड़न क्षमता पाई गई। जड़ों वाली कर्तनों को पॉलीबैग में स्थानान्तरित किया गया जिनमें एफ वाई एम : रेत : मृदा का अनुपात 1:1:1 (वी/वी), था। इन्हें एक महीने तक कृषि–शेडों में रखा गया। अध्ययन किये गये जड़ीय माध्यम अर्थात : रेत, मृदा, वर्मीक्यूलाईट में से रेत सर्वोत्तम जड़ीय माध्यम सिद्ध हुआ।

आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण रेगिस्तानी पादप *कैपारिस डेसीडुअस* के बहुगुणन हेतु तकनीक विकसित करने के लिए जड़न अर्थात् साफ्टवुड, सम कठोर काष्ठ तथा कठोर काष्ठ के लिए *कैपारिस डेसीडुअस* की तीन तरह की कर्तनें उपयोग में लाई गई। सम कठोर काष्ठ कर्तनों ने सर्वोत्तम परिणाम दिये। तना कर्तनों से जड़न के लिए 1000 पी पी एम आई बी ए सर्वोत्तम पाया गया। तना कर्तनों से जड़ीय प्रयोग अप्रैल से मार्च तक किये गये। कर्तनों की कटाई मार्च–अप्रैल में की गई और जड़न के लिए अगस्त–सितंबर–अक्टूबर सर्वोत्तम पाये गये। तना कर्तनों पर जड़न के लिए रेत : मृदा : एफ वाई एम (2:1:1) सर्वोत्तम पाया गया।

2.3.3 जैवप्रौद्योगिकी

प्रजनन् कार्यक्रमों में आणविक मारकरो का उपयोग

- भारत में *यूकेलिप्टस कैमाल्डुलेनसिस* और *ई. टेरीटीकार्निस* को औद्योगिक कार्यों के लिए उगाया जाता है। दोनों प्रजातियाँ एक दूसरे से संबंधित हैं और प्राकृतिक रूप से संकरित होती हैं, इसलिए इनमें आकृतिविज्ञानीय तरीके से भेद कर पाना कठिन है। आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम के लिए प्रजाति की प्रमाणिक पहचान आवश्यक होती है। माइक्रोसेटेलाईट मार्कर्स का उपयोग करके प्रजाति की भिन्नता और संकरों के बारे में जानने के प्रयास किये गये। 11 लिंकेज वर्गों के और 7 गैर मानचित्रित लोसाई से संबंधित 55 माइक्रोसेटेलाईट लोसाई को दो प्रजातियों और लैन्ड्रेस से संबंधित 93 एकलों में विस्तारित किया गया। 59 माइक्रोसेटेलाईट मार्कर्स (95%) पॉलीमार्फिक थे और तीन

लोसाई सभी वर्गों के मोनोमार्फिक के अनुरूप थी। जी डी ए साफ्टवेयर युक्त अत्यन्त सामान्य एलीलेस की उपस्थिति का विश्लेषण 38 माइक्रोसेटेलाइट लोसाई (61%) में किया गया जिससे पता चला कि 36, 27 और 39 एस एस आर एलीलेस, *ई. टेरीटीकार्निस*, *ई. कैमाल्डुलेनसिस* तथा लैन्डरेस के लिए विशेष महत्वपूर्ण थी।

- अकेसिया के बीजोद्यान में आउटक्रासिंग दर के आकलन के प्रयास में *अकेसिया औरीक्यूलीफार्मिस* का बीजोद्यान (पानमपल्ली) में, 10 आई एस एस आर प्राईमर्स का उपयोग करते हुये वैविध्य विश्लेषण किया गया।

यूकेलिप्टस में मात्रात्मक विशेषक लोसी (क्यू.टी.एल.) मानचित्रीकरण

यूकेलिप्टस में समन्वय तथा क्यू टी एल मानचित्र विकसित करने के प्रयास किये जा रहे हैं, जिनमें मूल वंशों जैसे *ई. कैमाल्डुलीनसिस, ई. टेरीटीकार्निस* तथा *ई. ग्रैन्डिस* के जीनोटाईप को पालीमार्फिक लोसाई के चयन हेतु ले जाया गया। वर्तमान अध्ययन में यूकेलिप्टस प्रजातियों में लागत प्रभावी प्राईमर रणनीति को एस एस आर पालीमार्फिक अध्ययनों के लिए अनुकूलतम बनाया गया। इस पद्धति में लोकस विशिष्ट प्राईमर एम-13 टेल (टी जी टी ए ए ए ए सी जी ए सी जी जी सी सी ए जी टी) को पांचवें छोर पर लोकस-विशिष्ट विपरीत प्राईमर पर उपयोग में लाते हुये पी सी आर विस्तारीकरण किया गया और फलोरोसेन्ट-लेबल्ड एम-13 प्राईमर में लोकस विशिष्ट प्राईम क्रम अग्रेसित किया गया। एम-13 प्राईमर को विभिन्न पुष्पीय रंजकों के साथ मिलाया गया जैसे एफ ए एम (नीला), वी आई सी (हरा), एन ई डी (पीला) तथा पी ई टी (लाल) और इस प्रकार बहुमारीय क्षमता उत्पन्न होती है, जो प्रति नमूने में लागत कम करती है। तीन प्राईमर्स एम-13 की रणनीति का उपयोग वर्तमान में मानचित्रीकरण आबादी के अभिलक्षणों *ई. कैमाल्डुलेनसिस* X *ई. टेरिटीकार्निस* तथा *ई. टेरीटीकार्निस* X *ई. ग्रेन्डिस*। वर्तमान में सह-मानचित्रीकरण रणनीति का उपयोग डी एन ए मार्कर्स में *ई. टेरीटीकार्निस* भी शुरू की गई है। इस अध्ययन में तीन विकासशील जाइलमयुक्त सेल्यूलोस सेंथासे वंशों को पृथक और अभिलक्षित किया गया। एक के बाद एक जीन एच डी जिप श्रेणी-II टांसक्रिप्शन कारक जो तन्तुओं से संबंधित था, को आंशिक रूप से पृथक किया गया है। इन जीनों का उपयोग लुगदीकरण विशेषकों की पहचान के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। यह अध्ययन विभिन्न वाणिज्यिक महत्व के ज्ञात जीन्स को यूकेलिप्टस प्रजाति को जाइलोजेन्सिस में शामिल करने में सहायक सिद्ध होगा।

जीन पृथ्क्करण और कार्यात्मक विश्लेषण

- *कैज्वरिना इक्वेसिटीफोलिया* में साइनेमिल क० *एरडक्टेस* क्रम की खंडित जीन को अभिलक्षित किया गया और 850 बी पी सीक्येनस को एन सी बी आई में जमा कर दिया गया। इस प्रकार, काष्ठ में जमा लिग्निन के एलीलेस की पहचान की जायेगी।
- इसके बाद विभिन्न वन वृक्ष प्रजातियों तथा औषधीय पादपों में जैवकीय और अजैवकीय सहनक्षमता प्रदान करने वाले जीन्स की पहचान पर अध्ययन किया जायेगा। इस प्रयास में सोडियम ट्रांसपोर्ट (एच के टी आई, एन एच एक्स आई), हाउसकीपिंग जीन्स (एक्टिन) *यूकेलिप्टस टेरीटीकार्निस/ यूकेलिप्टस कैमालडुलेनसिस/ कैज्वरिना इक्वेसिटीफोलिया/ प्रोसोपिस ज्यूलीफेरा/ मिलाट्टीया पिन्नाटा* और नाशीकीट वृद्धि और विकास (चितिन सेंथेस), एक्जेनोबाइटिक जीन प्रोटीन जैसे (एस एक्स आर-जैसे प्रोटीन), हाउसकीपिंग जीन एक्टिन इलांगेशन कारक 1- प्यूरिया की पहचान की गई और एन सी बी आई में प्रकाशित किया गया। डाटाबेस (सिल्को जीन बैंक में जैवकीय दबाव के अनुकूलन हेतु) को वेब (www.igpaas.co.cc) में डाला गया, जो अब परीक्षणधीन है। इक्वेसिटीफोलिया में लवण सहनीयता उच्च प्रोलीन स्तर पर लवणसह कृन्तक टी एन आई पी टी 4, से संब) थी, जब उसकी संवेदनशील कृन्तक पी वाई एन से तुलना की गई।
- पूरी लम्बाई की लेक्टिन जीन, जिसका आकार सामान्यत: 894 बी पी था, सेलीसाइलिक अम्ल से उपचारित *बीथानिया सोम्नीफेरा* की पत्तियों को कृन्तकीकृत करके क्रम में लगाया गया। डब्ल्यू एस एम बी पी 1 नामित जीन ने सी ए एम बी एल 1 से महत्वपूर्ण समानता प्रदर्शित की, जो कैप्सीकम एन्नम (e = 0.0, उच्चतम पहचान = 88%) की *मैन्नोस बाइन्डिग* लेक्टिन थी। इस समय *रिक्म्बीनेट लेक्टिन* के अभिलक्षणों की जाँच उसके फंगलरोधी और कीटरोधी गुणों पर की जा रही है।

कैज्वरिना इक्वेसिटीफोलिया में लवण सहनीयता

आई एफ जी टी बी द्वारा *कै. इक्वेसिटीफोलिया* के विकसित और अनुरक्षित कृन्तकों का विश्लेषण करने के लिए उपयुक्त जैव रसायन

मार्कर्स की पहचान करने के प्रयास किये जा रहे हैं। पादप नमूनों का आकृति विज्ञानीय, शरीरक्रिया विज्ञानीय तथा जैवरसायन प्रतिउत्तरों का परीक्षण किया गया। लवणीय मृदा पर कृन्तकीय निष्पादकता की जाँच करने हेतु प्रदर्शन परीक्षण स्थापित किया गया। जैव रसायन मार्कर्स की पहचान की गई और लवण सहनीयता को कृन्तक आधारित वर्गों में रखा गया।

बांस खपचियों का पूर्व उपचार

रासायनिक विश्लेषण तथा एस ई एम के आधार पर बांस की खपचियों तथा यांत्रिक रूप से प्रसंस्कृत के पूर्व उपचार तथा अच्छी तरह से पहचानी गई फंगस *ट्रेमेट्स वर्सीकूलर* को बड़ी मात्रा में लुगदीकरण प्रयोगों के लिए चुना गया। उपचारितों तथा गैर उपचारितों का क्राफ्ट लुगदीकरण किया गया। उत्पन्न हुये ब्लैक लिकर को रासायनिक प्रतिपूर्ति के लिए विभिन्न प्राचलों में विश्लेषित किया गया। दोनों मामलों में लुगदी उत्पाद और अविरंजित लुगदी के काप्पा नम्बर का निर्धारण किया गया। कंट्रोल तथा उपचारित खपचियों की लुगदी को एकल काप्पा नम्बर के आधार पर परम्परागत सी ई एच एच से विरंजित कर क्रम दिया गया। काप्पा नम्बर के आधार पर क्लोरीन का अनुप्रयोग किया गया। भौतिक शक्ति गुणों तथा एप्टीकल गुणों का निर्धारण किया गया। यह पाया गया कि कन्ट्रोल गैर उपचारित खपचियों की लुगदी की बजाय उज्जवलता में 8-10 प्वाइंट की वृद्धि हुई किन्तु अविरंजित लुगदी की तुलना में लुगदी उत्पाद कुछ कम था। दोनों लुगदियों में भौतिकीय सामर्थ्य गुण पर्याप्त थे।

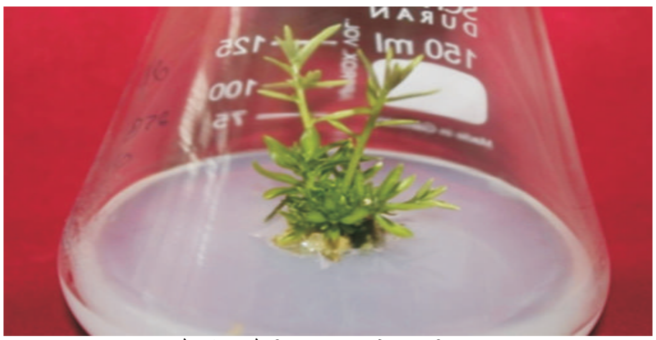
सूक्ष्म प्रसारण तकनीक का विकास

- पात्रेय प्रसारण, कठोरता, कृन्तकीय पादपों का उत्पादन और चन्दन की लकड़ी (*सेन्टेलियम एल्बम* एल.) के कार्यक्षेत्रीय परीक्षणों का प्रोटोकोल बनाने के लिए अध्ययन किये गये। कक्षवर्ती पादप प्रचुरता द्वारा सूक्ष्म प्रसारण के सर्वोत्तम माध्यम में पात्रेय मानकीकरण किया गया, जिसमें प्ररोहों को संचारित करते समय ग्लूकोज 3% तथा आगर 0.58% एम एस बैसल माध्यम के रूप में था। प्ररोहों को आई ए ए 2500 पी पी एम + आई बी ए 2500 पी पी एम (पी एच-7.0) से 30 मिनट तक उपचारित किया गया। कठोरता के लिए प्रारंभिक कठोरता गमलों, रेत और उसके बाद द्वितीय कठोरता के लिए रेत : कम्पोस्ट : मृदा (35 : 50 : 15) का प्रयोग गमलों में उगाये गये चन्दन के पादपों के लिए आदर्श है। पात्रेय स्थितियों में उगाये गये चन्दन के पादपों को बाहर ले जाया गया। पांच महीनों बाद 73.68% जीवनक्षमता रिकार्ड की गई।
- *डैल्बर्जिया लेटीफोलिया* राक्सब. तथा *पेट्रोकार्पस सेन्टालिनस* के सूक्ष्म प्रसार प्रोटोकोल के उत्तम जर्मप्लाज्म विकसित किये गये। बहुगुणित प्ररोह अधिष्ठापन के लिए दो विभिन्न किस्मों की तुलना की गई। 1.0 एम जी/1 बी ए पी के साथ एम एस मीडियम में अनुपूरित करके नोडल सेगमेन्ट ने अच्छी निष्पादकता दी। परीक्षण किये गये कई माध्यमों में एम एम मीडियम के साथ एन ए ए (0.1 एम जी/आई) तथा बी ए पी (1.0 - 2.5 एम जी/1), बहुगुणन प्ररोह अधिष्ठापन के लिए सर्वोत्तम सिद्ध हुये। एम एम माध्यम में, एन ए ए (0.1 एम जी /1) + बी ए पी (1.0 एम जी/1) के संपूरक से चार सप्ताह के भीतर प्रति प्ररोह 4.20 प्रति एक्सप्लेन्ट और अधिकतम प्ररोह लम्बाई (1.50 से० मी०) प्राप्त की गई।
- *डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई* के कृन्तकीय बहुगुणन के लिए सक्षम सूक्ष्म प्रसारण प्रोटोकोल विकसित करने हेतु अध्ययन किये गये। प्ररोह बहुगुणन और जड़ीय अधिष्ठापन के लिए पद्धतियां विकसित की गई।
- *सल्वाडोरा पर्सिका* में पात्रेय प्ररोह बहुगुणन के लिए विभिन्न माध्यमों यथा : एम एस, डब्ल्यू पी एम तथा $बी_5$ के प्रभावों पर अध्ययन किये गये। माध्यमों में, प्ररोह बहुगुणन के लिए एम एस माध्यम सर्वोत्तम पाया गया। प्ररोह बहुगुणन के पात्रेय के लिए प्रयुक्त विभिन्न सायटोकाईनिन्स (बी ए पी, के एन, टी डी जेड तथा जीटिन) में बी ए पी के साथ एम एस माध्यम सर्वोत्तम पाया गया। एम एम माध्यम में पात्रेय प्ररोह बहुगुणन संवृद्धि को अनुरक्षित रखा गया जिसके साथ 0.5 एम जी/ 1बी ए पी + 0.1 एम जी/ आई आई ए ए + आसंजक (एस्कोबिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल, एल-एर्गीनाइन, एल-एस्प्रिंजाईन, एडनाईन सल्फेट) को अनुपूरित किया गया।

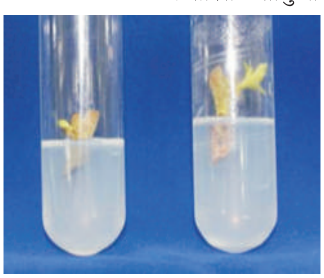
सल्वाडोरा पर्सिका के वृहद प्रवर्धित पादप

सल्वाडोरा पर्सिका का पात्रे प्ररोह बहुलीकरण

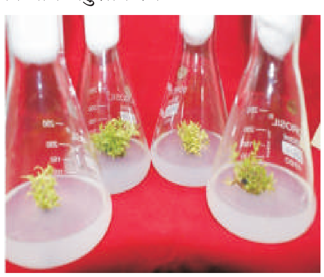
- *कैपेरिस डेसीडुआ* के सूक्ष्म प्रसारण के लिए दो प्रकार के आधारिक माध्यम यथा : एम एस और डब्लू पी एम का परीक्षण पात्रेय स्थितियों में उगाये गये प्ररोहों की बहुगुणन दर को उपयुक्त्तम बनाने के लिए किया गया। एम एस माध्यम और उसके अनुपूरक 2 जी ए/1 बी ए पी + 0.5 एम जी/आई ए ए + आसंजक के अनुप्रयोग से अधिकतम प्ररोह बहुगुणन दर (3–4 गुना अधिक) प्राप्त की गई।
- *यूकेलिप्टस हाईवुड ई. सल्वाडोरा* X *ई. टेरीलियाना* के एफ 2 वंशों से परिपक्व उत्तम संयोजन के विकास और सूक्ष्म प्रसार के लिए अध्ययन किये जा रहे हैं। बहुगुणन के प्रायोगिक परिणाम, एम एम और उसके अनुपूरक 2 बी ए पी + 1 एन ए ए, स्टलिऐन्ट्स : हाईपोक्लोराइट के प्रयोग के कारण उत्तम रहे। जड़न का मानकीकरण किया जा रहा है।



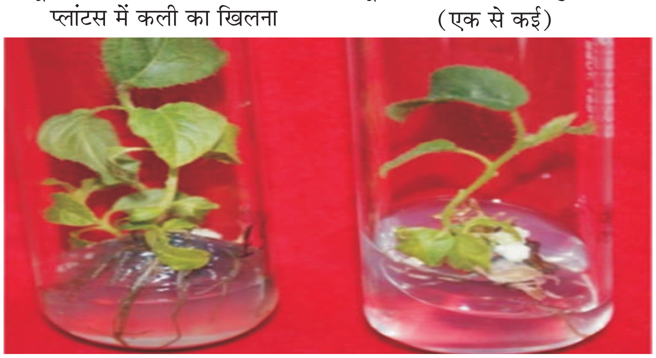
कैपारिस डैसीडुआ का पात्रे बहुलीकरण



यूकेलिप्टस संकर के नोडल एक्स प्लांटस में कली का खिलना

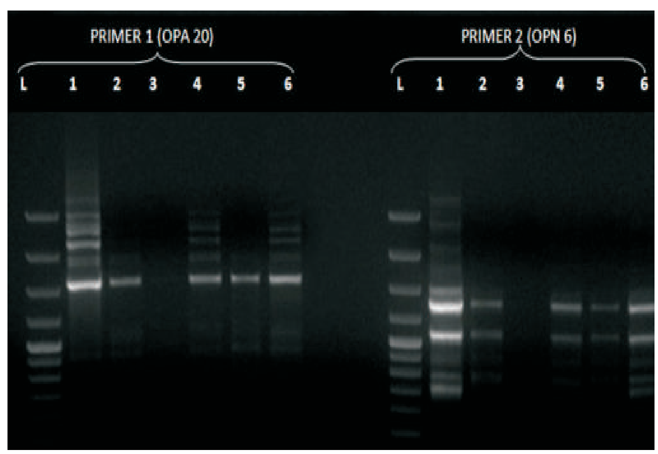


यूकेलिप्टस संकर का बहुलीकरण (एक से कई)



यूकेलिप्टस संकर की जड़ित पादपिकाएं

- *गूगल कम्मीफोरा विगटी* पर नेटवर्क अनुसन्धान परियोजना निष्पादित की गई। चार वर्ष से अधिक *एम्ब्रोजनिक कैलस* संवर्धकों का निरंतर अनुरक्षण किया गया। सुधारित एम एस मीडियम जो हार्मोन्स से अनुपूरित था और उपसंवर्धन में हार्मोनीमुक्त माध्यम का वैकल्पिक अनुप्रयोग किया गया। द्वितीयक तथा तृतीयक सोमेटिक एम्ब्रोज भी प्राप्त किये गये। चक्रीय एम्ब्रोजेनिसिस की स्थापना की गई और उन्हें स्थायित्व दिया गया। हार्मोन्समुक्त एम एस माध्यम पर अंकुरण के लिए सफेद लम्बे एस ई की फसल ली गई। अंकुरित एस ई का उपयोग पात्रेय कठोरता के लिए किया गया। पात्रेय कठोरता के लिए 40 और पॉलीबैग्ज में 70 पादप रोपण के लिए तैयार हैं। वृद्धि डाटा (ऊँचाई, कॉलर डायमीटर, प्राथमिक तथा द्वितीयक शाखायें और कई पत्तियों) को नियमित अन्तराल में एकत्र किया गया। पिछले एक वर्ष से कार्यक्षेत्रीय स्थितियों में पादप 100% जीवित्ता के साथ उग रहे हैं। पादपों ने सामान्य वृद्धि प्राप्त की और कोई आकृतिमूलक असमानता नहीं पाई गई। ईसबगोल, सागो चूर्ण तथा गौज़ गम चूर्ण का उपयोग आगर के साथ कम लागत प्रयोगों के विकल्प के रूप में किया गया। ऊतक संवृद्धि द्वारा ताजी पत्तियों डी एन ए पृथक्करण और शुद्धिकरण से कार्यक्षेत्र में उगाये गये सी. वाइटाई के पौधों को, संधमित्रा (2009) के प्रोटोकोल का उपयोग करते हुये ले जाया गया। प्रारंभिक स्तर पर सी. विगटी ऊतक संवृद्धि पादपों की आनुवंशिकता जानने के लिए छः आर ए पी डी प्राईमर्स का परीक्षण किया गया। यह पाया गया कि सभी झुकाव एकरूप थे, अतः कोई वैविध्य नहीं दिखाई दिया।



स्थल अवस्थाओं के अधीन उग रहे *कार्मीफोरा विगटी* के उत्तक संवर्धित पादपों की दो आर.ए.पी.डी. प्राइमरों का उपयोग करते हुए डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग (ओ.पी.ए. 20 तथा ओ.पी.एन. 6)